



Instituto Politécnico de Tomar – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
(Departamento de Geologia da UTAD – Departamento de Território, Arqueologia e Património do IPT)

MESTRADO EM ARQUEOLOGIA PRÉ-HISTÓRICA E ARTE RUPESTRE



MASTER ERASMUS MUNDUS EM QUATERNARIO E PRÉ- HISTÓRIA

L'insediamento dell'antica età del Bronzo di Via Neruda a Sesto Fiorentino (FI): lo sfruttamento delle risorse arboree

Ginevra Coradeschi

Relatori:

Prof.ssa Lucia Sarti

Prof. Davide Delfino

Correlatore:

Dott.ssa Gianna Giachi

Anno Accademico 2011/2012



INDICE

	INDICE	p.2
	INTRODUZIONE	p.4
PARTE I		
1	L'ARCHEOBOTANICA	p.8
1.1	Macroresti	p.8
1.2	Microresti	p.11
2	IL LEGNO E IL CARBONE	p.15
2.1	Il legno	p.15
2.1.1	Struttura microscopica del legno	p.17
2.1.2	Differenze anatomiche tra legno di conifera e di latifolia	p.19
2.1.3	Composizione chimica del legno	p.22
2.2	Il carbone	p.23
2.3	Conservazione del legno e del carbone	p.25
3	LEGNI E CARBOMI IN ARCHEOLOGIA	p.28
3.1	Metodologie di campionamento	p.33
PARTE II		
4	L'ITALIA CENTRALE TIRRENICA NELL'ETÁ DEL RAME E DEL BRONZO: BREVE QUADRO CULTURALE	p.38
5	IL SITO DI VIA NERUDA NEL PANORAMA DELLE RICERCHE DI SESTO FIORENTINO	p.46
5.1	Via Neruda: il sito e le ricerche	p.46
5.1.1	Le indagini	p.46
5.1.2	L'inquadramento cronologico	p.47
5.1.3	La stratigrafia	p.48
5.1.4	Le strutture	p.50

5.2	Inquadramento geologico e geomorfologico della piana fiorentina	p.52
5.3	Modalità insediative ed aspetti culturali nella piana di Sesto Fiorentino: dalle prime manifestazioni mesolitiche alla media età del bronzo	p.56

PARTE III

6	LO STUDIO DI CARBONI E LEGNI: MATERIALI E METODI	p.69
6.1	Analisi dei carboni	p.72
6.2	Analisi dei legni	p.74
7	RISULTATI DELLE ANALISI	p.76
7.1	Caratteristiche anatomiche delle specie osservate	p.85
7.2	Altre caratteristiche delle specie riconosciute	p.108
8	DISCUSSIONE DEI RISULTATI	p.114
8.1	Considerazioni ambientali	p.121
	LE OSSERVAZIONI CONCLUSIVE	p.126
	BIBLIOGRAFIA	p.129
	Abstrat	p.139
	Resumo	p.140
	Riassunto	p.142

Introduzione

Oggetto di studio della presente tesi sono i resti di carboni e legni, recuperati durante lo scavo archeologico del sito di Via Neruda. La campagna di scavo, realizzata in emergenza fra il giugno e il settembre dell'anno 1999, ha riguardato, appunto, un'area localizzata lungo Via Neruda, nel Comune di Sesto Fiorentino (Firenze, Italia), tra viale Pasolini e via dei Giunchi, interessando un'estensione complessiva di 386 mq. Lo scavo è stato realizzato sotto la direzione scientifica della sezione di Preistoria dell'Università di Siena e di Firenze, su incarico della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana. La produzione materiale di Via Neruda è interamente inedita, in quanto lo studio è tutt'ora in corso, tuttavia, alcune considerazioni preliminari (i dati si devono alla cortesia della Dott.ssa Federica Romoli che sta svolgendo la propria tesi di dottorato sullo studio dei suddetti materiali), permettono di inquadrare cronologicamente il sito tra le ultime due fasi finali (la 2° e la 3°) del locale Bronzo antico ed un momento iniziale del Bronzo medio.

Lo scopo principale della tesi è la comprensione di quanto riguardante la conoscenza di carattere tecnologico e gli usi del legno da parte della suddetta comunità dell'età del Bronzo. Ulteriormente i risultati delle analisi, confrontati con alcuni risultati di studi archeobotanici effettuati in altri siti dell'età del Bronzo ed in siti non del tutto coevi, ma geograficamente vicini, hanno permesso la ricostruzione dell'immagine vegetazionale del sito e dei suoi intorno, nell'epoca in esame.

Questo confronto ha permesso di ipotizzare anche, in via del tutto preliminare e parziale, un'immagine vegetazionale dell'intorno del sito all'epoca in esame.

Le analisi sono state realizzate presso il Laboratorio della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana. L'identificazione della classe botanica di

appartenenza e, dove possibile, del genere o, meglio ancora, della specie dei reperti è stata effettuata mediante l'osservazione delle tre sezioni anatomiche diagnostiche del legno tal quale o carbonizzato (*sezioni trasversale, radiale e tangenziale*), ottenute, nel caso del carbone, mediante frattura manuale dei frammenti e osservazione allo stereo microscopio e al microscopio elettronico a scansione, oppure, nel caso di alcuni legni, mediante taglio manuale con comuni lamette di rasoio e osservazione sotto microscopio ottico a luce trasmessa. L'identificazione è avvenuta operando sulla base dei caratteri anatomici diagnostici delle singole specie, riportati in testi specialistici (Schweingruber *et al.*, 1990) e per confronto con una collezione di riferimento, opportunamente ricavata.

La prima parte fornisce i dati generali del tipo di studio che si affronta, quello archeobotanico. Dopo aver descritto l'Archeobotanica e descritto il materiale di cui si occupa, sono riportate le suddivisioni fra "macroresti" e "microresti". Successivamente, viene approfondito il concetto dei macroresti vegetali, oggetto di studio della tesi, cioè dei carboni e dei legni. Viene descritta la struttura del legno, sia quella macroscopica che microscopica e le differenze tra il legno di latifolia e di conifera. Seguono le descrizioni del carbone archeologico, della conservazione del legni e del carbone ed, infine, delle problematiche di questi due tipi di macroresti in archeologia.

La seconda parte della tesi è incentrata sull'inquadramento archeologico del sito in esame. Partendo da un inquadramento generale dell'Italia centrale tirrenica nell'età del Rame e del Bronzo, viene successivamente descritto ed inquadrato cronologicamente il sito di Via Neruda. Segue un inquadramento geomorfologico della piana fiorentina ed in ultimo, un inquadramento culturale e delle strategie di insediamento, pertinente i siti indagati nel suddetto areale.

La terza ed ultima parte si occupa delle analisi dei carboni e dei legni recuperati nel sito in esame, vero oggetto della tesi. Dopo aver descritto i

materiali ed i metodi utilizzati, sono descritti i risultati delle analisi. In ultimo la discussione dei risultati, seguita dalle osservazioni conclusive.

Si specifica che il seguente studio è strettamente correlato allo studio del Dott. Massimo Beltrame, il quale ha svolto la seguente tesi di ricerca: *“Le produzioni fittili tra il Bronzo antico ed il Bronzo medio nell’area Toscana e l’influenza delle risorse naturali locali sulle tecniche di fabbricazione e sulle caratteristiche dei manufatti”*. Trattandosi di ricerche collegate allo studio dello stesso sito insediativo, l’inquadramento culturale dell’Italia centrale tirrenica nell’età del Rame e del Bronzo, nonché l’inquadramento del sito di Via Neruda nel contesto della piana fiorentina, sono stati svolti congiuntamente, per profittare di una possibilità di confronto, sotto la supervisione della Professoressa relatrice Lucia Sarti.

PARTE I

1 L'Archeobotanica

“L'Archeobotanica è la disciplina che studia i resti botanici pertinenti ai contesti archeologici, riferibili al periodo che va dagli strati del Paleolitico (ca. 2,5 Ma) fino a quelli del XIX secolo” (Grieg, 1989 p. 1).

Il primo obiettivo di questa disciplina è quello di ricostruire le relazioni dinamiche tra uomo, ambiente e risorse vegetali. Un secondo obiettivo, integrato col precedente, è la ricostruzione del paesaggio vegetale coevo alla frequentazione del sito indagato e del suo evolversi nel tempo, verificando anche la situazione pregressa e mettendo in evidenza i mutamenti indotti su di esso dall'uomo e dalle sue attività nel tempo (es. disboscamenti, rimboschimenti, attività di pascolo, bonifiche del territorio, ecc.), su quel determinato territorio. Nella ricostruzione del paesaggio vegetale è compreso, quando possibile, anche l'aspetto climatico, da mettere in relazione con il dato cronologico.

I resti vegetali oggetto degli studi archeobotanici si possono suddividere in “macroresti” e “microresti”.

1.1 Macroresti

Con questo termine ci si riferisce a tutti quei reperti vegetali macroscopici, come semi, frutti, frammenti di legno, carboni, foglie ed in genere porzioni di organismi vegetali visibili ad occhio nudo o con l'ausilio di semplici lenti d'ingrandimento. Il recupero e lo studio di questi resti consente, talvolta, di risalire alla vegetazione originaria di un sito archeologico. Un limite è, in genere, quello quantitativo: si può risalire ad una cognizione generale di quello che era l'ambiente vegetale in una determinata area in un determinato periodo, ma non si può risalire né alla quantità, né alla definizione certa delle caratteristiche di quella vegetazione (Renfrew, Bahn, 2008 pp. 250-251).

Questo studio permette di raccogliere molte informazioni circa l'attività umana, ad esempio quella dell'artigianato o del campo agro-pastorale e di conseguenza i dati raccolti possono fornire informazioni sulla dieta alimentare di una comunità. Tale campo di studi ha una ormai lunga tradizione anche in Italia, che parte dalla seconda metà del XIX secolo e si è sviluppata soprattutto in relazione alla scoperta delle palafitte in area Lombarda ed al loro straordinario quantitativo di resti organici ben conservati (Sordelli, 1880). L'aumento di questo tipo di ricerche si è però verificato solo a partire dagli ultimi quindici-vent'anni del XX secolo. I temi più frequentemente affrontati riguardano la storia dei boschi, lo sviluppo e l'evoluzione dell'agricoltura e l'impiego dei legni come combustibile o come materia prima in edilizia ed in falegnameria (Castelletti, 1990, pp. 322-323).

- *Legni e Carboni.*

Gli studi di legni e carboni, vengono rispettivamente denominati, *Xilologia* (dal Greco *xilos*, legno) ed *Antracologia* (dal Greco *anthracos*, carbone). Questi tipi di studi considerano sia gli aspetti vegetazionali naturali, sia più specificatamente, quelli collegabili all'opera dell'uomo. L'analisi di questi reperti, infatti, permette di raccogliere informazioni circa la vegetazione arborea ed arbustiva di un'area, fornendo indicazioni sulle specie locali, su quelle provenienti da altre zone ed, in alcuni particolari casi; anche su specie esotiche pertinenti ad usi specifici. L'"immagine" della vegetazione che si può ottenere da tali studi è però soggetta al limite quantitativo (Renfrew, Bahn, 2008, pp. 251-252). Lo studio di questi reperti, oggetto della tesi, verrà trattato per esteso nei capitoli seguenti.

- *Semi e Frutti.*

Rientra sotto il nome di *Carpologia*, lo studio dei semi e dei frutti. Questi reperti costituiscono un'importante testimonianza in quanto veicolo di informazione sulla catena delle attività di raccolta, stoccaggio, trasformazione e consumo delle risorse vegetali, sia selvatiche sia coltivate,

da parte dell'uomo, risultando indispensabile per la ricostruzione della dieta umana (Mateus *et al.*, 2003, pp.109-111).

Un ottimo esempio di indagine carpologica è rappresentato dallo studio del materiale carpologico proveniente dallo scavo di S. Giulia a Brescia. Si tratta di una campionatura molto consistente effettuata su strati di età alto-medievale (periodo IIIA, 450-569 d.C.; Periodo IIIB, 569-680 d.C.), accompagnata da poche campionature provenienti da strati più antichi (periodo II.1 anteriore al V secolo) e più recenti (periodo IV, tra il 680 e la fine dell'XI sec.). Negli accumuli più antichi sono presenti 8 cereali e 6 leguminose coltivate. Se ne deduce una cerealicoltura molto ricca: erano presenti tutti i tipi di cereali conosciuti nel Medioevo, ad eccezione dell'*Oryza sativa* (riso), tra cui il ritrovamento unico del *Sorghum bicolor* (sorgo). Data la scarsità di documentazioni di altro genere, il materiale carpologico di Brescia S. Giulia costituisce un'importantissima ed unica fonte di informazione sull'ambiente, l'agricoltura ed i sistemi di approvvigionamento dei beni di prima necessità di una comunità, vissuta nella nostra penisola, all'epoca del crollo dell'organizzazione imperiale (Castiglioni *et. al.*, 1999).

I reperti carpologici sono identificati attraverso il riconoscimento delle differenti specie che li costituiscono. I processi di carbonizzazione e di mineralizzazione che permettono la conservazione di tali resti, possono spesso modificarne la forma e la qualità (Renfrew, Bahn, 2008, p. 251). Per quanto riguarda la difficoltà nell'identificazione di tali resti dovuta ai processi appena menzionati, si rimanda allo studio effettuato sui materiali di Castellaro del Vhò, in specifico alla campagna di scavo del 1995 " *In ogni caso l'aspetto della superficie esterna, carattere importante per la determinazione è fortemente modificato...*" (Rottoli, 1995, p. 143).

Frequenti sono anche i casi in cui questi resti subiscono processi di disintegrazione, lasciando però un'impronta specifica, che ne permette il riconoscimento. Queste impronte sono state ritrovate nella calce, nel tufo, nel

pellame e anche nel bronzo corrosivo, e la loro identificazione dipende, chiaramente, anche dal tipo e dalla qualità delle tracce (Renfrew, Bahn, p. 251).

- *Resti di piante.*

Le foglie delle piante possono essere individuate, come già accennato sopra per semi e frutti, in maniera più o meno precisa, mediante le loro impronte conservatesi nel tempo, ad esempio, in fanghi ormai consolidati, nelle polveri fini dei vulcani o nei limi formati vicino a sorgenti o in acque stagnanti (Renfrew, Bahn, 2008, p. 251). L'analisi chimica di residui di piante ritrovate all'interno di recipienti, è un altro mezzo per verificare la disponibilità di piante *in situ* (*Ibid*). Gli stessi impasti ceramici di recipienti, spesso, inglobano fibre di piante e altri materiali che venivano utilizzati per rendere più resistente il vasellame, quali gusci e penne (*Ibid*; Starnine, Szakmány, 2006). Lo studio di qualsiasi parte derivante dalle piante, che non sia il solo legno o i semi e frutti è quindi una importante risorsa dell'archeobotanica.

1.2 Microresti

I microresti vegetali sono resti di piccole dimensioni (per definizione, dimensioni inferiori a 4 mm, ma generalmente inferiori a 1 mm), il loro studio richiede il ricorso alla microscopia ottica o elettronica. Non essendo l'oggetto di studio di questo scritto, si farà un solo accenno alle categorie più conosciute.

- *Pollini.*

La palinologia è lo studio dei grani di polline (prodotti dalle Angiosperme e dalle Gimnosperme) e delle spore (prodotte da pteridofiti, briofiti, alghe e funghi) (Moore *et al.*, 1991). Le spore ed i pollini sono microstrutture indispensabili alla riproduzione delle piante, rappresentano però stadi evolutivi di grado diverso nella storia del mondo vegetale, con sostanziali

differenze biologiche (Castelletti, 2002). Il grano di polline è formato da tre strati concentrici: la cellula viva, l'intina e l'esina. La porzione più esterna, della parete cellulare dei grani pollinici, l'esina è una delle strutture del mondo vegetale più resistenti all'azione del tempo, grazie alla sua inerzia chimica conferitagli dalla sostanza organica, di cui è per la maggior parte composta: la sporoponellina (Pearsall, 2000, p. 251). *“Questa caratteristica unita al fatto di essere una struttura prodotta annualmente ed in numero altissimo in ogni ambiente (in ordine di migliaia di grani per fiore) fa del polline il fossile più comune del ‘registro geologico’”*(Mateus et al., 2003, p.108). La sporopollenina è tuttavia altamente sensibile all'ossidazione e al degrado sia meccanico sia da parte di agenti biologici (Pearsall, 2000, pp. 251-252).

L'identificazione di questi microresti avviene mediante l'osservazione delle loro caratteristiche diagnostiche, quali: struttura e forma dei granuli pollinici e forma, numero e posizionamento delle aperture dell'esina.

La Palinologia, è stata sviluppata agli inizi del XX secolo da un geologo norvegese, Lenard Von Part, essa era inizialmente utilizzata esclusivamente per scopi di datazione. Solo dopo l'arrivo dei metodi cronologici basati sugli isotopi radioattivi, si è cominciato ad utilizzare questo tipo di analisi anche per ottenere informazioni sull'ambiente (Renfrew, Bahn, 2008, p. 245).

Da quanto sopra descritto è intuitivo quanto questo tipo di studio si sia dimostrato prezioso all'interno degli studi archeologici volti a ricostruire la vegetazione e gli aspetti climatici del passato (Benvenuti et al., 2010) (Mariotti Lippi, 2006).

Più precisamente, le ricostruzioni vegetazionali basate sui pollini non possono riflettere con esattezza gli ambienti passati, ma danno un'idea delle fluttuazioni della vegetazione avvenute nel tempo e delle loro cause (Renfrew, Bahn, 2008, p. 245).

La analisi polliniche vengono normalmente effettuate in ambienti sedimentari, quali laghi, stagni o torbiere (Pearsall, 2000, p. 249).

I risultati delle ricostruzioni ambientali ottenute dallo studio di questi microresti vengono generalmente comparati con i risultati ottenuti con altri metodi archeobotanici per avere un riscontro dei dati.

Analisi sui pollini sono state effettuate sui periodi olocenici, cioè da 12 ka. Per questo periodo le numerose ricerche in questo ambito hanno favorito la costruzione di una serie di diagrammi pollinici: questi descrivono i cambiamenti vegetazionali avvenuti nel corso del tempo dando un'idea delle specie arboree, e non, eventualmente presenti in un certo ambito.

- *Cuticole fossili.*

Si tratta dello strato protettivo più esterno dell'epidermide di foglie e di erba. La cutina è un materiale molto resistente nel quale il modello delle cellule epidermali sottostanti, aventi forme e caratteristiche diagnostiche, rimane impresso (Renfrew, Bahn, 2008, p. 248).

- *Diatomee.*

Le diatomee, alghe unicellulari, dalle dimensioni comprese tra 10 e 200 μm sono un'altra tipologia di microresti utili nelle ricostruzioni ambientali. La particolarità di queste alghe è quella di avere le pareti cellulari composte di silice, invece che di cellulosa. Grazie a questa componente, le pareti di questi microresti sopravvivono anche dopo la morte dell'alga (Renfrew, Bahn, 2008 pp. 249-250). Queste alghe si accumulano in grande quantità sui fondali marini e, in maggior misura, sui fondali di laghi e torbe e sono state studiate e identificate per un periodo di oltre 200 ka (*Ibid*). Le diatomee vivono in acqua, di conseguenza gli unici sedimenti contenuti in un deposito antropico che presentino diatomee sono quelli subacquei. Quindi, le diatomee recuperate da campioni di suolo di un insediamento possono indicare canali, fossati, ruscelli o fontane in un sito o nelle sue vicinanze (Castelletti, 2002).

- *Fitoliti.*

I fitoliti sono particelle di piccole dimensioni di silice, che si trovano sugli stemmi, sulle foglie, sulle radici e sui fiori delle piante (Pearsall, 2000, p. 356). La silice formante i fitoliti è trasportata dalle acque sotterranee e si deposita

sulle cellule epidermali delle piante, eventualmente formando corpi di opale (Jones, Beavers, 1963). In alcune piante questi microresti riflettono le strutture delle cellule della pianta anche dopo che il resto dell'organismo si è decomposto o è stato bruciato (Blackman, 1971). Questi microresti sono stati sistematicamente studiati solo negli ultimi decenni (Renfrew, Bahn, 2008, p. 249). Il loro ritrovamento è comune all'interno di focolari e di strati di cenere, ma sono stati anche trovati all'interno di ceramiche (Starnine, Szakmány, 2006), rocce e nei denti di animali erbivori. Ad esempio resti di fitoliti sono stati trovati aderenti a denti di ungulati in alcuni siti europei, tra l'età del bronzo e l'epoca medievale (Renfrew, Bahn, 2008, p. 249). Recentemente sono stati scoperti fitoliti perfino sui denti di un esemplare di Australopiteco sediba, lo studio di questi microresti sembra, in questo caso, suggerire che questi nostri antichi antenati si nutrissero della corteccia degli alberi (Henry *et al.*, 2012). Le informazioni che possono essere fornite dai fitoliti riguardano l'utilizzo da parte dell'uomo di determinate piante. Questi elementi sono prodotti da molte famiglie di piante e vi è spesso una corrispondenza diretta tra i caratteri diagnostici del fitolite ed il genere o talvolta la specie della pianta di appartenenza (Pearsall, 2000, p. 355).

2 Il legno e il carbone

2.1 Il legno

L'oggetto dell'indagine xilo-antracologica è il legno o xilema, che costituisce la regione anatomica del fusto/ramo, relativa alla struttura secondaria, caratterizzata da un'architettura microscopica ben definita e diversa secondo la pianta da cui proviene (Giordano, 1981) (Fig. 1).

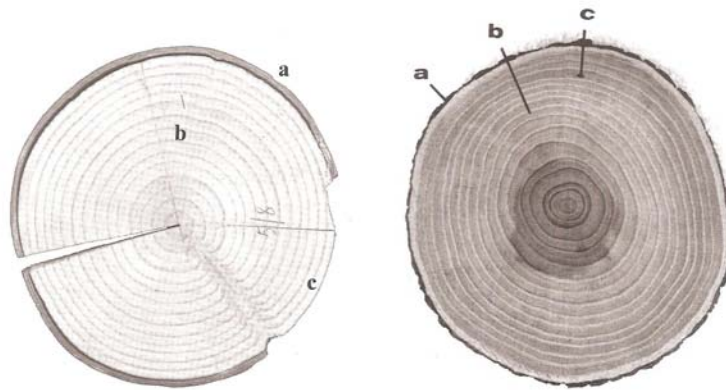


Fig. 1. A sinistra: sezione trasversale di una *Gimnosperma*: Conifera-*Pinus pinea* L. Pino domestico, a destra: sezione trasversale di una *Angiosperma* "Dicotiledone": Latifoglia-*Ulmus montana* Stokes Olmo. a: corteccia o floeme, b: legno o xilema, c: anelli annuali. Fonte: (Nardi Berti, 2006)

Le piante legnose sono per la quasi totalità appartenenti alle sottosezioni delle *Gimnosperme*, conosciute comunemente con il termine di conifere, data la prevalente forma conoide dei loro frutti e delle *Angiosperme* (Fig. 1).

Per quanto riguarda queste ultime, tutti gli alberi appartenenti a questa sottosezione, ad eccezione delle palme e di pochi altri, fanno parte della classe delle *Dicotiledoni*, più comunemente chiamate latifoglie, data la forma delle loro lamine fogliari, la quale è prevalentemente espansa; le *Monocotiledoni*, invece, sono effettivamente, in grande maggioranza, piante erbacee (Longo. C, Longo. G, 1972, p. 363). Le *Dicotiledoni* sono solitamente piante formate da una radice principale, dalla quale si diramano radici

laterali più sottili, le *Monocotiledoni*, al contrario, sono solitamente formate da più radici, tutte delle stesse dimensioni (*Ibid*). Le palme, come detto sopra, sono fra le poche piante arboree appartenenti a questa classe, ma il loro fusto è effettivamente molto simile a quello di una “gigantesca erba” (*Fig. 2*) (Nardi Berti, 2006 pp. 1- 34).



Fig. 2. Sezione trasversale di una Angiosperma “Monocotiledone” : Palma. Fonte: (Nardi Berti, 2006)

Esistono molte differenze, a livello strutturale, tra il legno di una conifera e quello di una latifolia. In entrambe l’albero adulto è formato da: un fusto, un libro o floema più comunemente chiamato corteccia (*Fig. 1*), dai rami e dalle radici. La zona di accrescimento, ossia il nuovo strato legnoso che si sovrappone tra la corteccia ed il primo legno è un tessuto meristematico (si tratta di un tessuto vegetale le cui cellule mantengono o riprendono dopo il differenziamento, la capacità di dividersi per mitosi e quindi di originare nuove cellule), detto *cambio vascolare* (*Ibid*).

Il *libro* o *floema*, risulta la parte più esterna del fusto, esso è suddiviso al suo interno, in uno strato più esterno, detto “*ritidoma*”, il quale è morto ed ha l’esclusiva funzione di protezione del fusto dagli agenti atmosferici (essiccamento) o da attacchi di organismi dannosi (come funghi e insetti), e in uno strato interno, “*floema*”, il quale a differenza del precedente è vitale ed ha lo scopo di trasportare la linfa elaborata nelle foglie (*Ibid*).

Riguardo gli strati legnosi, prodotti annualmente dagli alberi, se visti in sezione trasversale formano degli anelli vegetativi, più o meno evidenti. La variazione di visibilità di questi anelli dipende dalla maggiore o minore differenza esistente tra il legno primaticcio (che si forma all'inizio della ripresa vegetativa) e quello tardivo (che si forma verso la fine del periodo vegetativo). Questi anelli vengono comunemente chiamati "*anelli annuali*", in quanto prodotti annualmente da ogni pianta (*Fig.1*). Il termine risulta improprio se applicato ad anelli provenienti da piante cresciute in climi tropicali, in queste zone vi sono vari periodi dell'anno favorevoli alla crescita della pianta. Bisogna specificare che anche per quanto riguarda le piante cresciute in zone a clima temperato o freddo, il termine "*anelli annuali*" può non sempre essere esatto, ad esempio nel caso di un mese vegetativo particolarmente secco ci può essere un'interruzione della crescita dell'albero ed alla ripresa della crescita si formerà il secondo anello, il primo dei due viene chiamato "*falso anello*" (*Ibid*).

In un tronco è, generalmente possibile, distinguere una zona esterna, solitamente di colore più chiaro, che mantiene le funzioni di conduzione e di riserva: l'*alburno* ed una zona, la porzione più interna, quasi sempre di colore scuro e con funzioni di sostegno: il *durame* (Nardi Berti, 2006, p. 43).

2.1.1 Struttura microscopica del legno

Le piante arboree sono formate in prevalenza da cellule morte, di queste resta soltanto la parete cellulare, e sono le caratteristiche di quest'ultima a determinare le caratteristiche ed il comportamento del legno. Il tronco degli alberi è formato da milioni di cellule, le quali variano in dimensioni, forma, ed in funzioni svolte, che sono rispettivamente: di conduzione dei liquidi, sostegno e accumulo di sostanze nutritive (Nardi Berti, 2006 p. 1-34).

- *I Vasi.*

Si tratta di cellule con funzione di conduzione dell'acqua e delle sostanze elementari dalle radici fino alla chioma della pianta, dove avviene la loro elaborazione. Queste cellule sono di forma cilindrica, hanno un grosso lume cellulare e delle pareti sottili. Le cellule dei vasi sono disposte una sopra l'altra e, durante il loro sviluppo, le loro pareti di contatto possono pressoché sparire, lasciando come unica traccia una cicatrice intorno alla parete del vaso, la cosiddetta *perforazione semplice*; al contrario, in alcune specie si formano delle aperture, di forma e disposizione variabili, attraverso cui avviene il passaggio dei liquidi da un vaso ad un altro che vengono chiamate *perforazioni multiple*. Quella semplice è la perforazione più diffusa, quella scalariforme, quando presente, come nell' *Alnus* e nella *Betula* (ontano e betulla), rappresenta un buon criterio diagnostico. Vi sono specie che presentano entrambe le forme di comunicazione (semplice e scalariforme), come il *Fagus* (faggio) e il *Platanus* (platano). La forma e le dimensioni di queste cellule varia in funzione alla specie, ma anche del periodo vegetativo di formazione. Normalmente i vasi che si formano all'inizio del periodo vegetativo presentano un lume cellulare di dimensione maggiore rispetto a quelli formati alla fine del suddetto periodo. Vi sono alcune specie legnose in cui la differenza dimensionale dei vasi, nei due periodi sopracitati è molto marcata. Tali specie sono definite ad "*anello poroso*" in quanto gli anelli formati durante il periodo vegetativo si distinguono proprio come veri e propri anelli (Nardi Berti, 2006, pp. 1-34).

- *Le Tracheidi.*

sono cellule lunghe, con le polivalenti funzioni di: conduzione della linfa grezza e sostegno. Le pareti di queste cellule possono essere più o meno spesse, e la loro sezione trasversale è generalmente tondeggiante. Il loro lume cellulare è più o meno ampio, in relazione al periodo vegetativo in cui si sono formate (Nardi Berti, 2006, pp. 1-34).

- *Le Fibre.*

sono cellule allungata, aventi una parete cellulare spessa e lume cellulare ridotto. La loro lunghezza non supera quasi mai i 3 mm. La loro funzione è essenzialmente quella della resistenza meccanica. Lo spessore di queste cellule regola la densità del legno e quindi anche alcune caratteristiche fisico-meccaniche, come la durezza del legno (Nardi Berti, 2006, pp. 1-34).

Ciascuna delle cellule sopra descritte (vasi, tracheidi e fibre) sono cellule morte, ovvero prive di protoplasma (sostanza fondamentale di cui sono costituiti tutti gli esseri viventi, sia animali che vegetali); la morte avviene dopo i loro processi di trasformazione, i quali le rendono idonee a svolgere le loro funzioni nel fusto.

- *Le Cellule parenchimatice.*

sono cellule vive, esse contengono sostanze nutritive (principalmente amido) necessarie alla pianta nel periodo iniziale di ripresa vegetativa. Queste cellule si dispongono nel fusto delle piante in direzione radiale ed assiale. Per quanto riguarda le *cellule parenchimatice radiali*, esse possono formare due tipi di raggi: *omocellulare o omogeneo* e *eterocellulare o eterogeneo*. Il primo è composto da cellule morfologicamente uguali, il secondo è formato da morfologie cellulari diverse (Nardi Berti, 2006 pp. 1-34).

2.1.2 Differenze anatomiche tra legno di conifera e di latifolia

Vi sono molte differenze tra il legno delle *Gimnosperme* (conifere) e quello delle *Angiosperme dicotiledoni* (latifoglie), ne elenchiamo le differenze più evidenti a livello diagnostico.

Il legno delle conifere è composto essenzialmente da tracheidi, e data questa omogeneità è definito *omoxilo* (Fig. 3).

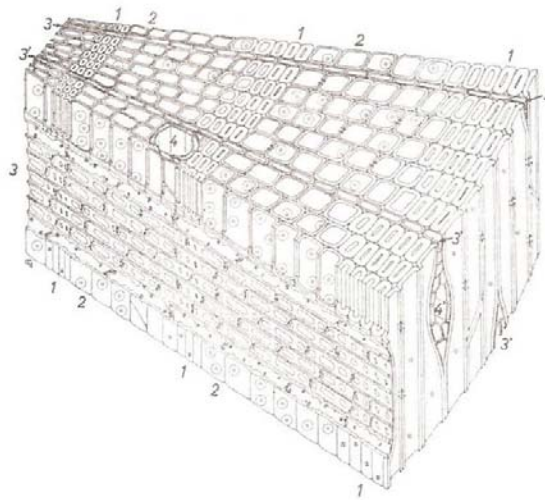


Fig. 3. Struttura schematizzata di un legno di conifera: *Pinus Sylvestris* L. -pino silvestre. 1: tracheidi tardive, 2: tracheidi primaticce, 3: raggio parenchimatico uni seriato, 4: canali resiniferi.

Fonte: (Nardi Berti, 2006)

Le cellule parenchimatiche degli alberi appartenenti a questa classe legnosa sono tendenzialmente disposte lungo i raggi. Questi raggi sono di norma uniseriati, cioè formanti un'unica fila di cellule. Un'altra caratteristica utile ai fini diagnostici è che nelle conifere sono talvolta presenti canali resiniferi: si tratta di spazi intercellulari, le cui pareti sono tappezzate da *cellule epiteliali* produttrici di resina; quest'ultima è una sostanza composta da varie sostanze varianti da specie a specie. I canali resiniferi possono essere disposti sia assialmente che radialmente, in questo ultimo caso si trovano all'interno dei raggi parenchimatici. Non tutte le conifere contengono canali resiniferi, tuttavia quest'ultimi possono essere presenti anche in alcuni legni di conifere che normalmente ne sono privi (come nel caso dell'*Abies*, il quale contiene resina solo nella corteccia), questo può accadere come conseguenza di alcuni traumi. Questo tipo di canali resiniferi sono di norma distinguibili, forma diversa rispetto ai normali canali resiniferi e sono riuniti in gruppi. Nel legno delle gimnosperme le tracheidi che si formano all'inizio del periodo vegetativo (legno primaticcio) presentano pareti notevolmente più sottili e lumi cellulari più ampi di quelle che si formano alla fine del suddetto

periodo (legno tardivo) di conseguenza gli anelli di accrescimento di questo tipo di legno sono ben marcati e riconoscibili anche ad occhio nudo, nel legno fresco (Nardi Berti, 2006 pp. 1-34).

Il legno delle latifoglie a differenze di quello delle conifere è composto da una maggiore varietà di cellule, ognuna delle quali ha una propria specializzazione, ed è per questo definito *eteroxilo* (Fig. 4).

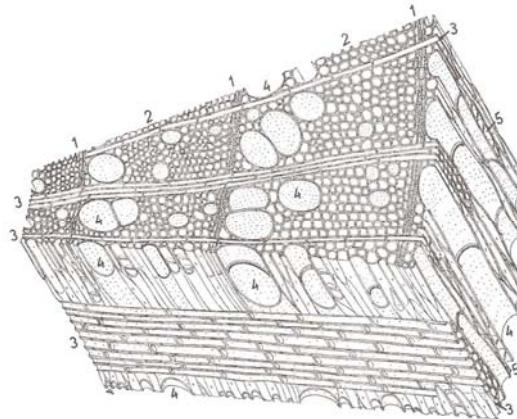


Fig. 4. Struttura schematizzata di un legno di latifoglie: *Fraxinus esculens* L. -frassino maggiore. 1: zona tardina, 2: zona primaticcia, 3: raggi parenchimatici, 4: vasi, 5: parenchima assiale. Fonte: (Nardi Berti, 2006).

I *Vasi* svolgono la funzione di conduzione dei liquidi, le *fibre* hanno funzione di resistenza meccanica. Sono inoltre presenti altri due tipi di cellule, le quali come già accennato sono presenti anche nel legno di conifera: le *cellule parenchimaliche* e quelle *secretrici*. Per quanto riguarda i *vasi* essi possono avere diverse dimensioni e la loro distribuzione, all'interno degli anelli di accrescimento, può variare da specie a specie. Vi sono alcune specie cosiddette ad "*anello poroso*", le quali presentano un' enorme differenza di grandezza per quanto riguarda i vasi formatisi nel periodo di inizio della ripresa vegetativa e tra quelli formatisi alla fine di tale periodo. In questi casi i vasi formati all'inizio del periodo vegetativo danno luogo a dei veri e propri "*cerchi-anelli*". Essi sono addirittura visibili ad un primo esame macroscopico e questo rappresenta quindi un importante elemento di distinzione a livello diagnostico. Le *fibre* sono cellule abbastanza omogenee

per quanto riguarda dimensioni e spessore delle pareti, sia nella zona tardiva, sia in quella primaticcia. Questo tipo di cellule sono quindi scarsamente importanti ai fini del riconoscimento del legno, ma sono di primaria importanza per quanto riguarda le caratteristiche fisico-meccaniche del legno di latifoglia.

Le *cellule parenchimatice* delle latifoglie sono presenti in numero molto alto, esse sono disposte sia radialmente sia assialmente. I raggi delle latifoglie possono essere sia uniseriati che pluseriati. In alcune specie (es. *Quercus* e *Fagus*) i raggi pluseriati sono formati da molte file di cellule, tali da essere visibili ad occhio nudo. Una stessa specie arborea può presentare contemporaneamente raggi uniseriati e pluseriati. Vi sono alcuni casi in cui in specie aventi raggi uniseriati, questi ultimi tendono ad aggregarsi, formando i cosiddetti *raggi aggregati*: essi sono visibili ad occhio nudo come i raggi pluriseriati ed ad esame superficiale possono quindi indurre in errore.

2.1.3 Composizione chimica del legno

Il legno è un materiale di natura organica i cui elementi chimici costituenti sono: C (~ 48-51%), H (~ 6-7%), O (~ 43-46%) e N ($\leq 1\%$), i quali vanno a costituire principalmente *cellulosa, emicellulose e lignina* (Di Pasquale, 1993). Queste sostanze che formano il complesso delle pareti cellulari sono a struttura macromolare.

La *cellulosa* è un polisaccaride lineare a catena lunga ed è il costituente caratteristico delle pareti cellulari delle piante, delle quali ne determina largamente la struttura. Si può definire questa sostanza come l'ossatura della parete cellulare, o per utilizzare altre parole, essa è "*l'impalcatura fondamentale del tessuto, come i tondelli nel cemento armato...*" (Castelletti, 1990 pp. 333-335).

Le *emicellulose* sono anch'esse polisaccaridi, ma a differenza della cellulosa hanno struttura ramificata e catena più corta.

La *lignina* è un polimero a struttura tridimensionale. Essa svolge la funzione di legare e cementare tra loro le fibrille di cellulosa per conferire ed esaltare

la compattezza e la resistenza del fusto della pianta. La lignina è elastica, resistente alla compressione e funge da sostanza di fondo (*Ibid*). Infatti, nonostante non si presenti come costituente indipendente essa “incrosta” le pareti cellulari durante la lignificazione: questo processo riduce sensibilmente l’estensibilità delle pareti cellulari, mentre rigidità e resistenza a compressione sono significativamente elevate.

Le proporzioni di questi elementi componenti fondamentali si diversificano nelle conifere e latifoglie, in particolare mentre in entrambe si ha un medesimo contenuto di cellulosa (41-51%) nelle conifere il contenuto di lignina è maggiore (28-41% vs 18-25%) e quello di emicellulose è minore (25-30% vs 27-40%) rispetto alle latifoglie (Bernasconi, 2005, p. 9).

2.2 Il carbone

La trasformazione del legno in carbone può essere dovuta alla combustione (ad opera del fuoco) ed in questo caso si parla di *carbonizzazione*, oppure alla prolungata permanenza del legno in condizioni di anaerobiosi e si parla, in questo caso, di legno *carbonificato* (Castelletti, 1990 p. 334). La carbonizzazione consiste in un processo che mantiene sostanzialmente invariata la microstruttura del legno, nonostante alcune deformazione parziali che possono essere più o meno rilevanti in base alla specie, alle dimensioni del legno, o all'intensità e alla dinamica dei processi di combustione. Solitamente, durante la combustione si ha una perdita di sostanza che varia dal 70 all' 80% e questo ha come conseguenza un ritiro che va dal 7 al 13% delle pareti cellulari, sia in direzione longitudinale che radiale e dal 12 al 25% tangenzialmente; le pareti cellulari del legno carbonizzato hanno quindi 1/5 - 1/4 del loro spessore originale (Chabal, 1997 pp. 18-19). I fattori che maggiormente influiscono sulle caratteristiche del carbone riguardano la fase di combustione, la successiva fase di pre-deposizione ed,

infine, la vera e propria fase di deposizione. Anche la specie di provenienza e le dimensioni, che caratterizzano il legno di origine, sono fattori determinanti. Rametti piccoli diventano molto fragili ed il loro ritrovamento può essere estremamente raro (Mannoni, Molinari, 1990). Il rapporto carbonizzazione-fragilità, risulta intuitivo che un legno bruciato ad alta temperatura e con abbondante apporto di ossigeno (carboni provenienti da incendi o da focolari a cielo aperto) produce un carbone di consistenza molto fragile, mentre una combustione lenta con basso apporto di ossigeno porta a carboni duri, apparentemente di consistenza vetrosa, spesso però facilmente identificabili.

Invece riguardo il rapporto fragilità-fattori pre-deposizionali, bisogna tener conto della possibilità di perdita, mediante anche gravi frammentazioni, di questo materiale, come nel caso di una esposizione prolungata agli agenti naturali, oppure al calpestio ad opera di animali e persone, o ancora a causa dello spegnimento delle braci con getto d'acqua. Un esempio di come alcuni fattori influiscano sulla fragilità di questo materiale, durante la fase deposizionale è quello dato dai depositi in grotta. In questi casi il carbonato di calcio delle acque percolanti si può depositare nelle porosità dei carboni, con la conseguenza che quanto derivante è un carbone molto fragile e molto difficile da preparare per una determinazione in laboratorio.

Si è anche accennato a come la specie di provenienza influisca sulla fragilità di questo materiale. Nei carboni di legni a struttura poroso-zonata, come *Ulmus* (olmo) e *Quercus* (quercia), si verificano spesso rotture in corrispondenza della fascia dei grandi pori primaverili (cipollatura) del carbone per distacco dei singoli anelli di accrescimento (Castelletti, 1990, pp. 345-347).

2.3 Conservazione del legno e del carbone

Lo stato di conservazione dei legni e dei carboni nei siti archeologici dipende sia dallo stato originario del reperto depositato, sia dalle trasformazioni che esso ha subito durante la giacitura. Essa può essere di due tipi: diretta o indiretta. Talvolta si conserva solo il calco del legno impresso in una matrice a cui ha aderito prima di deteriorarsi completamente. La natura del legno fa sì che esso sia soggetto ad attacchi da parte di insetti, funghi ed altri organismi già durante la vita dell'albero. Un primo degrado comincia, quindi, quando l'albero è in vita e fa ancora parte della biomassa vivente. Alla sua morte, con l'esposizione agli agenti atmosferici, inizia il vero e proprio processo di degradamento a cui partecipano, in massima parte, organismi lignivori, quali insetti e batteri che ne accelerano il decorso.

I reperti in legno possono conservarsi fino ai nostri giorni perché mantenutisi in ambienti asciutti, in ambienti saturi d'acqua o, infine, perché sono stati soggetti a carbonizzazione, oppure, a fenomeni di mineralizzazione (Caramiello *et al.*, 2003 pp. 123-127).

La *conservazione in ambienti asciutti* dei resti lignei è tipica delle regioni aride/subaride. Tale situazione ostacola la vita e, quindi, l'attività di degrado di batteri e/o funghi, favorendo un buono stato di conservazione del legno. I legni conservati in questi ambienti possono essere di varia consistenza: durissimi perché impregnati di cristalli di minerali, pulverulenti ma anche in uno stato intermedio (Castelletti, 1990, p. 374).

La *conservazione dei legni in ambienti saturi d'acqua* può avvenire in depositi archeologici al di sotto dalla falda freatica, in contesti sommersi, quali; fondali marini, di laghi o fiumi, ma anche in ambienti artificiali dove l'acqua è costantemente presente, per esempio entro cisterne o pozzi. I legni conservati in questi ambienti hanno generalmente un aspetto simile al legno fresco, per il loro volume dovuto alla massima imbibizione, ma in realtà le componenti polisaccaridiche del legno sono, a seconda dei casi, più o meno

degradate. Solitamente le prime ad essere degradate sono proprio la cellulosa e le emicellulose per attacchi fungini e batterici. Il processo può interessare anche la lignina anche se solitamente questa viene considerata quantitativamente invariata. Vi sono casi in cui il degrado è talmente avanzato da rendere il tessuto ormai privo di ogni resistenza meccanica. Questi materiali se fatti essiccare sporadicamente all'aria, vanno incontro a processi di ritiro e collasso delle cellule, fino alla perdita delle caratteristiche utili alla diagnostica e alla perdita di leggibilità dei reperti. Tali processi sono irreversibili e possono portare alla perdita dell'oggetto per deformazione, fessurazione e distacchi.

La *carbonizzazione* è dovuta alla pirolisi, cioè ad un fenomeno di decomposizione termica che avviene in deficit di ossigeno e che provoca la trasformazione del legno in carbone (carbone di legna) per azione del calore. Si tratta di un processo esotermico (trasferimento di calore all'ambiente), il cui prodotto finale possiede un contenuto di carbonio superiore all'80%, quantità che viene raggiunta tra i 380 e i 500°C.

Il legno può essere recuperato dopo molto tempo anche perché soggetto alla *mineralizzazione* si verifica una progressiva sostituzione dei componenti delle componenti organiche delle pareti cellulari a favore di sali o ossidi minerali, quali carbonato di calcio o silice, silicati, ossidi di ferro ecc. Nel sito di Castellaro del Vhò (CR) alcuni frammenti di legno hanno conservato la struttura originaria, mentre altri ne hanno subito la completa cancellazione, lasciando una sezione amorfa e vetrosa. Questo tipo di mineralizzazione porta all'impossibilità di determinare le caratteristiche diagnostiche del legno (Rottoli, 1995). Frequente, sia in ambito preistorico che storico, è la mineralizzazione del legno ad opera dei prodotti di corrosione di metalli, in particolare di quelli del ferro, che facevano parte del reperto stesso (per esempio chiodature), o erano a questo adiacenti nella giacitura. Talvolta non si ha la sostituzione della struttura cellulare con i minerali ma la realizzazione di una vera e propria replica entro cui la porzione di natura

organica è scomparsa. Sorprendentemente, tale replica è spesso molto simile al modello originale ed è quindi ancora possibile, discernere alcuni caratteri diagnostici (Keepax, 1975).

Impronte di legni, carboni o altri reperti botanici, ritrovate impresse su materiali fittili o parti di strutture di edifici con i quali sono venuti a contatto durante la loro fabbricazione, costituiscono esempi di come questi materiali possono conservarsi anche indirettamente. In uno stesso deposito archeologico possono, chiaramente, essere presenti più tipologie di conservazione (Caramiello *et al.*, 2008, pp. 123-127).

3 Legni e carboni in Archeologia

Come già accennato gli studi di legni e carboni offrono un grande contributo alle ricerche archeologiche relativamente all'antropizzazione dell'ambiente, ed in particolare pongono spunti di riflessione su come i resti di questo materiale riflettono i modi nei quali le popolazioni utilizzavano il legno come risorsa. Di estremo interesse è l'apporto di questi studi alla comprensione della conoscenza acquisita per via empirica, da parte di una determinata comunità, delle peculiarità di ciascun legno, la quale viene testimoniata dalla scelta di questa o di quella specie per utilizzi specifici. In questo ambito, rientrano gli studi sui carboni effettuati del sito di Gordion in Anatolia centrale, che suggeriscono come gli abitanti di questo sito utilizzassero: come combustibile specie legnose reperibili localmente e come legname da costruzione anche legni reperibili in luoghi più distanti dall'insediamento. Inoltre, nella maggior parte dei periodi di occupazione del sito in questione il *Pinus* è stato il legno maggiormente utilizzato a livello costruttivo, nonostante la distanza alla quale veniva raccolto, probabilmente perché da questo tipo di pianta è possibile ottenere travi lunghe e strette adatte alla costruzione dei tetti (Marston, 2009). Sempre in questo ambito si è scoperto che, spesso, le migliori soluzioni circa l'impiego del legno più idoneo ad un determinato uso, l'orientamento del taglio all'interno del tronco per ricavarne un manufatto, le stesse tecniche di taglio e di finitura, siano molto antiche e siano rimaste invariate nel tempo. In questo contesto i dati forniti dagli studi archeobotanici fanno supporre che alcune abilità manifestate e conservate in un momento successivo dai primi agricoltori delle comunità pre-neolitiche avessero già raggiunto livelli soddisfacenti nella scelta, nel trattamento e nell'utilizzo delle materie prime di origine vegetale (Castelletti, 2006). Ne è esempio la singolare coincidenza tra la struttura dei manici di ascia neolitici del sito svizzero di Burgäschisse-Süd e le regole stabilite per la realizzazione

dei manici moderni, così come provato dal laboratorio dei materiali di Dübendorf (Schweingruber, 1976). Sempre in questo ambito, i risultati ottenuti dagli studi effettuati sulla nave oneraria romana datata al III sec. d.C., recuperata presso Giglio porto (Isola del Giglio -GR-), mostrano come già in questa epoca l'utilizzo dei differenti tipi di legname, fosse legato alle proprietà fisico-meccaniche delle specie legnose utilizzate, analogamente all'utilizzo odierno (Abbate Edlmann *et al.*, 1989). Un altro fattore che mostra l'importanza del ritrovamento di questi materiali nei siti archeologici è che sia il legno sia il carbone derivato dal legno sono materiali importanti per le datazioni al radiocarbonio (C14) (Renfrew, Bahn, 2008, pp. 251-252). Entrambi questi materiali presenti nei siti archeologici possono essere strettamente collegati all'attività di una determinata comunità, ma anche semplici resti naturali. Per quanto riguarda i reperti lignei collegabili all'attività di una comunità sono da considerare i manufatti come resti strutturali di edifici (pali, travi, assiti, ecc.), attrezzature legate alla trasformazione dei prodotti agricoli (botti, fusaiole, magli, ecc.), oggetti di arredo pertinenti ad abitazioni (mobili, sedie, ecc.), oggetti di uso domestico (bicchieri, ciotole, ecc.) ed anche di uso personale (pettini, bottoni, ecc.) (Gale, Cutler, 2000). Reperti lignei naturali possono essere rami e rametti, frammenti di legno, ecc. la cui presenza è in genere interpretata come parti di piante cadute al suolo o trasportate da eventi catastrofici, oppure ramaglia utilizzata per le bonifiche o come semplici resti di potatura (Gale, Cutler, 2000).

Lo studio dei carboni nasce negli anni '40 del secolo scorso, come un modo per investigare sulle modalità con cui le popolazioni utilizzavano il legno nel passato e come l'ecologia dei boschi sia mutata nel tempo (Marston, 2009).

Data la proprietà del carbone di durare nel tempo, la probabilità che venga trovato nei contesti archeologici è molto alta rispetto al legno. Il carbone può essere analizzato al microscopio per una corretta identificazione, di solito a livello di genere, più raramente a livello di specie di appartenenza. Essendo il

carbone chimicamente assai inerte, a differenza del legno, può conservarsi perfettamente anche in siti asciutti, oltre che in aree umide (Castelletti, 1990, p. 345), ma il principale problema della conservazione del carbone è dato dalla sua fragilità.

I carboni possono provenire dalla combustione del legno utilizzato come fonte di calore o per usi domestici (focolari); per la cottura di mattoni e vasi (fornaci); per usi rituali (cremazione dei defunti, offerte votive ecc.); oppure nell'estrazione e lavorazione dei metalli (forni e fucine). Infine, essi possono documentare la presenza di strutture lignee, quali quelle per abitazioni. I carboni che risultano dispersi nei livelli archeologici possono rappresentare, inoltre, quanto rimane della vegetazione arborea del sito indagato conservata perché risultato di un incendio (Caramiello *et al.*, 2008, p. 122).

Sia i carboni sia i legni si ritrovano con maggiore probabilità in determinati contesti archeologici, fra cui, i più comuni, secondo quanto riportato in letteratura (Pearsall, 2000; Castelletti, 1990; Chabal, 1997) sono:

- *Immondezze*.

Solitamente si tratta di buche/fosse di varia profondità a volte di forma allungata, ma anche di vasche, doli in disuso o pozzi ecc., nei quali vengono rinvenuti diversi tipi di reperti, da attribuire a rifiuti, intesi come residui della pulizia di focolari o, in generale, di quella di abitazioni, oppure scarti da mensa, processi di trasformazione di piante coltivate (trebbiatura, ecc.), ma anche resti provenienti dalla demolizione di vecchi edifici o scarti di lavorazione del legno (ad es. per quanto riguarda gli insediamenti artigianali); spesso vi si ritrovano anche manufatti lignei da mensa o da arredo, probabilmente, distrutti perché non più funzionali (fusaiole, ciotole, ecc.) (Caramiello *et al.*, 2008 pp. 127-128)

- *Fornaci, forni e focolari*.

Questi contesti conservano una quantità più o meno rilevante di carbone, derivante dall'utilizzo di alcuni legnami come combustibile. In genere questo

materiale non viene utilizzato nelle ricostruzioni di tipo ecologico, perché testimonianza di una scelta mirata all'uso (Nisbet, Rottoli, 1997).

- *Canali, fossati, pozzi e aree umide sottoposte a bonifica.*

Questi contesti sono caratterizzati dalla permanenza continua di acqua nei sedimenti archeologici. I reperti sono mantenuti allo stato di massima inbibizione, perché rimasti al di sotto del piano di falda. In essi il tipo di deposito archeologico può documentare la vegetazione naturale o antropica presente nell'area indagata. Lo studio di questi depositi può essere complementare a quello pollinico nella ricostruzione della vegetazione del luogo, nel periodo storico indagato. Le aree umide possono restituire resti di abitazioni, come nel caso della torbiera in località Fiavè Carera (Trentino), la quale ha restituito resti di villaggi palafitticoli databili dal 2300 al 1200 a.C. Il sito citato costituisce uno dei rinvenimenti più importanti pertinenti la preistoria Europea; in esso sono stati rinvenuti un certo numero di pali lignei in *Picea abies* (Abete rosso), in misura minore in *Larix* (larice), episodicamente in *Abies alba* (abete bianco) o in *Pinus sylvestris* (pino silvestre) ed in un solo caso in *Ulmus* (olmo), tutti presumibilmente ricavati dai boschi che fiancheggiano il lago (Marzatico, 1997). Lo scavo dello stesso abitato ha, inoltre, portato alla luce reperti come rifiuti costituiti da resti di cibo, suppellettili di uso quotidiano e attrezzi di lavoro, molti dei quali in legno (Perini, 1984). In particolari casi fortuiti sedimenti al di sotto del piano di falda hanno anche restituito resti di imbarcazioni. Come nel caso degli scavi reperiti presso il cantiere delle navi antiche di Pisa, dove gli studiosi hanno avuto la possibilità di realizzare uno scavo stratigrafico di strutture e materiali che in altre situazioni sono generalmente trovati sott'acqua (Camilli, 2002; 2006). Il ritrovamento ha permesso di identificare i legni utilizzati per la costruzione delle imbarcazioni qui ritrovate. Nel particolare caso di due differenti imbarcazioni, la nave C e la nave F, che risalgono rispettivamente al I e al II sec. d.C. Le analisi hanno evidenziato come il legno di *Pinus pinaster* (pino marittimo) sia stato principalmente utilizzato per il

fasciame della nave C, mentre quello di *Quercus sp. caducifolia* (quercia caducifolia) per quello della nave F (Giachi *et al.* 2003). I risultati hanno inoltre messo in luce le differenti caratteristiche pertinenti le due imbarcazioni, più precisamente la nave C sembra essere stata costruita con più attenzione al dettaglio, inoltre, le sue caratteristiche sembrerebbero riflettere un suo utilizzo come imbarcazione veloce, adatta a navigare anche in acque marine, mentre la nave F sembrerebbe essere stata più adatta a tragitti brevi. Le analisi hanno quindi messo in luce una varietà di utilizzo dei differenti legnami legata sia alle caratteristiche tecnologiche sia alla loro possibilità di essere reperiti con facilità (*Ibid*).

- *Contesti sommersi.*

E' il caso del relitto di un'oneraria romana del terzo secolo d.C., recuperata presso Giglio porto (Isola del Giglio -GR-). Qui si è potuto studiare la struttura dello scafo ed identificare le differenti specie legnose utilizzate per la sua costruzione: sono state identificate cinque legni di conifera e dieci legni di latifolia. Queste analisi hanno fornito informazioni sulle tecnologie di utilizzo del legname in campo navale per l'epoca suddetta, hanno inoltre fornito informazioni sul probabile areale geografico, dove potrebbe essere stata costruita la nave (Abbate Edlmann, 1989).

"Il recupero di tali reperti implica severi rischi dovuti sia alla necessità di mantenerne la struttura navale sia a quella di conservare il legno, degradato e soggetto a fenomeni irreversibili di collasso e ritiro" (Giachi, 2006, p. 1).

- *Necropoli.*

Oltre ai resti lignei pertinenti a strutture tombali (Krisjansdottir, 2001), questi depositi, possono anche restituire un numero elevato di carboni, da riferire nel caso a rituali a cremazione.

- *Edifici.*

Assiti, travi e pali utilizzati per la costruzione di edifici costituiscono gli elementi maggiormente recuperati, in questi contesti, spesso perché

pertinenti ad edifici recuperati in aree umide o perché carbonizzati a causa di un incendio (Krisjansdottir, 2001).

- *Mattoni, intonaci e vasi.*

E' possibile che vasi ed intonaci presentino impronte di legni, o quelle di altri tipi di piante, con cui sono venuti a contatto durante la loro lavorazione. Per quanto riguarda gli intonaci, in alcuni incannucciati di abitazioni preistoriche sono stati trovati tracce di rami e di canne (Renfrew, Bahn, 2008 pp. 251)

3.1 Metodologie di campionamento

La campionatura rappresenta un momento importante all'interno dell'indagine xilo-antracologica e solo un corretto prelievo del materiale può consentire il raggiungimento di risultati attendibili. La raccolta dei campioni di legni e carboni può avvenire direttamente sul campo o successivamente in laboratorio, in funzione anche, dell'attrezzatura disponibile durante lo scavo. Carboni e legni tendono a distribuirsi in modo non regolare sia in sedimenti antropici sia in quelli naturali; gli stessi tendono a formare accumuli ed a manifestare forti variazioni di concentrazione (Castelletti, 1990, pp. 348-351). Non è chiaramente possibile, quindi, fissare un quantitativo standard di campione da prelevare valido in qualsiasi caso. Una strategia è comunque estremamente importante, onde evitare di utilizzare sia il metodo di una semplice raccolta a vista, dove sono riconoscibili accumuli di questi materiali, sia quello di una raccolta di terra, alla cieca, presa in corrispondenza delle differenti unità stratigrafiche (*Ibid*). In ogni caso è necessario disporre, per ogni unità stratigrafica, di un numero di legni e carboni significativo del contesto. Un attento controllo del sedimento, la comprensione dei manufatti e della loro complessità, come le maggiori o minori concentrazioni di legni e carboni da prendere in considerazione, o le loro dimensioni medie ed il loro

grado di fragilità (ci si riferisce in questo caso ai carboni) può essere necessario ai fini di un economia del lavoro (*Ibid*). Le metodologie che si possono impiegare per la campionatura dei reperti sono varie e possono essere utilizzate a seconda dei casi, avendo ognuna dei vantaggi e degli svantaggi.

- *La raccolta a vista.*

Questo tipo di raccolta non deve essere considerata utile soltanto nei casi di campioni di grandi dimensioni, ma può essere indispensabile anche nel caso di legni o carboni molto deteriorati, ai quali la setacciatura o la flottazione possono apportare danni irreparabili (Castelletti, 1990, pp. 348-351).

- *La setacciatura a secco.*

E' solitamente impiegata direttamente nei cantieri di scavo. Vengono generalmente utilizzati uno o due setacci. Le maglie devono essere di diversa dimensione (0,5-1 cm). Inizialmente vengono recuperati tutti i reperti di diversa natura ed in un secondo momento vengono separati legni e carboni. Il limiti di questo metodo sono una possibile frammentazione dei materiali e/o una perdita di alcuni frammenti (Castelletti, 1990, pp. 348-351).

- *La flottazione in acqua.*

E' stata introdotta da Struever nel 1968: questa tecnica sfrutta la differenza di densità tra materiale organico ed inorganico. Il principio si basa sul galleggiamento del materiale biologico, in particolare di quello vegetale, che, in acqua tende a galleggiare, risalendo in superficie e, tende quindi, a separarsi dal materiale inorganico più pesante. I vantaggi sono quelli di un maggiore recupero di materiale organico e la possibilità di effettuare anche un'analisi quantitativa. Facilmente applicabile in campo ed ormai tecnica molto comune la flottazione è stata una tecnica rivoluzionaria per quanto riguarda la raccolta di campioni da cui ricavare dati sulla sussistenza delle popolazioni preistoriche (Pearsall, 2000 pp. 14-20).

Le tecniche di flottazione sono varie, la differenza principale è fra quella manuale e quella effettuata mediante uno specifico macchinario, i cui costi

possono anche incidere nel bilancio di uno scavo. Un limite di questa pratica può essere quello del mancato recupero dei materiali ancora inglobati nella matrice terrosa oppure, nel caso dei materiali mineralizzati, la perdita dei campioni il cui loro peso specifico supera quello dell'acqua (Caramiello *et. Al.*, 2008).

- *La flottazione con la setacciatura in acqua.*

E' un procedimento largamente utilizzato, nel quale si combinano le due tecniche (Greig, 1989; Pearsall, 2000). Questa pratica consta di due fasi: nella prima viene effettuata la flottazione del sedimento in acqua e la relativa raccolta dei materiali affioranti in superficie; nella fase successiva il residuo di terreno rimanente, viene setacciato con l'aiuto di un leggero getto d'acqua. Per quest'ultima fase, migliore è l'utilizzo di una serie di setacci con maglie di dimensioni decrescenti, adatte anche per il recupero dei materiali più piccoli, nel caso ad esempio di quelli carpologici. Per il recupero della sola componente *xilo-antracologica* è sufficiente utilizzare un solo setaccio con maglie di 4 mm (Chabal, 1997).

In un'esperienza di flottazione manuale realizzata da chi scrive presso il "Plant and Sediment Laboratory" dell' ASP (Archaeological Study Programm), University of the Philippines, sul materiale pertinente allo scavo di Ille Cave (Palawan, Philippines), recuperato durante la quinta campagna di scavo del sito. Il volume del sedimento campionato è stato misurato per mezzo di una bottiglia dal volume di 1,5 l; successivamente lo stesso sedimento è stato collocato in un recipiente contenente 3 l di acqua. Nel momento in cui il materiale organico era visibile in superficie è stato prelevato mediante un setaccio dalla maglia di 2 mm; il materiale prelevato dalla superficie è stato poi collocato in un panno e messo ad asciugare per le successive analisi di riconoscimento mediante microscopio ottico. Infine, i sedimenti contenenti materiale inorganico e organico depositi sul fondo sono stati setacciati con l'aiuto di un debole getto d'acqua su un setaccio di maglia 2 mm: i materiali raccolti in questa seconda fase sono stati collocati in piccoli

recipienti e messi ad essiccare. Concludendo, si può dire che il campionamento rappresenta nello studio dei legni e carboni e quindi dei macroresti in generale, la prima tappa, fase fondamentale per un raggiungimento di risultati di analisi scientificamente attendibili. I reperti devono necessariamente essere presi in considerazione in base alla loro distribuzione spaziale e alle motivazioni della loro presenza in un determinato punto, all'interno della stratigrafia del sito preso in esame (Paci, 1999).

PARTE II

4 L'Italia centrale tirrenica nell'età del Rame e del Bronzo: breve quadro culturale

L'Eneolitico Toscano, ricco di ritrovamenti e testimonianze, possiede alcuni caratteri praticamente unici a livello nazionale. Infatti, difficili sono i confronti con le altre zone della penisola Italiana. Ad una grande quantità di ritrovamenti di carattere funerario e di altri, nelle vicinanze di aree minerarie con testimonianze di attività estrattiva e metallurgica, si contrappone una scarsità di siti archeologici con livelli abitativi. Negli ultimi 20-30 anni le ricerche per la comprensione di questo periodo storico e del suo collegamento con la "Facies Campaniforme", hanno subito una forte accelerazione. Basta accennare alla revisione di buona parte dei materiali di questo periodo (Cremonesi 1968, Cremonesi *et al.*, 2001) e alle nuove ricerche svolte nelle grotte della Versilia e del Pisano dalla stessa Cremonesi prima, e da Daniela Cocchi Genik poi, le quali hanno evidenziato un nuovo aspetto locale denominato "Facies di Vecchiano". Inoltre nuovi scavi effettuati nel Grossetano, nel Senese e nell'Isola d'Elba hanno riscontrato nuove differenze rispetto alla parte Nord occidentale della regione e l'area di influenza della cultura del Rinaldone, la quale occupava la zona compresa tra l'alto Lazio fino alla valle del fiume Fiora nel grossetano (Cocchi Genik, Griffoni Cremonesi, 1989).

Le ricerche effettuate hanno permesso di delineare un primo quadro generale del versante medio tirrenico dell'Italia centrale con alcuni aspetti locali differenziati tra loro sulla base di differenze nella tipologia della struttura tombale, nel rituale funerario, nella composizione del corredo, più o meno ricco di armi e altri oggetti metallici, offerte votive e nell'industria ceramica e litica.

In linea generale le modalità di sepoltura sono state suddivise in tre tipologie. Quelle in cavità naturali (Facies di Vecchiano), presenti nella zona

nord occidentale della Toscana, nel Senese, nel Grossetano e nell'isola d'Elba. Quelle a fossa, sono state invece ritrovate nella fascia tra le Colline Metallifere e il Senese. Mentre le tombe a grotticella artificiale si concentrano tra il Lazio e Toscana fino a Colle Val d'Elsa.

A Partire dagli anni '80 gli scavi effettuati a Sesto Fiorentino hanno contribuito in maniera fondamentale ad arricchire il panorama archeologico toscano, portando alla luce una serie di evidenze abitative all'aperto fino a quel momento sconosciute (Sarti, Martini 1993, Baioni *et al.*, 2008) e individuato un carattere proprio della Toscana nord orientale. Il ritrovamento di siti archeologici con livelli abitativi precampaniformi, dell'inizio del III millennio A.C., con qualche attestazione di lavorazione metallo (Sarti , 1998), e di siti che si posizionano tra la metà alla fine del III millennio con l'inizio del Campaniforme, ha reso possibile una suddivisione di questo periodo sia sua base cronostatigrafica che in base alla tipologia delle produzioni ceramiche.

Degna di nota è inoltre la scoperta, sempre a Sesto Fiorentino, della presenza di ossidiana proveniente da Lipari a testimonianza dell'esistenza di contatti interregionali tra i gruppi toscani e quelli centro-meridionali (Sarti *et al.*, 2001).

La particolare conformazione del territorio, ad esempio la valle dell'Arno, ha avuto un ruolo fondamentale, agevolando gli spostamenti delle persone e favorendo l'instaurarsi e l'ampliarsi di contatti tra i gruppi culturali dell'epoca nel versante medio-tirrenico dell'Italia centrale.

L'importanza e le potenzialità economiche della Toscana (ricondotto specialmente ad attività estrattive) sono già ben note a partire dal III millennio a.C..

Infatti il procedere delle ricerche ha messo in evidenza come l'incremento di siti archeologici, e ad esempio la relativa abbondanza di prodotti metallici in Italia centrale e non solo, sia da associare all'individuazione di aree adibite ad attività estrattive e metallurgiche.

Significativi sono in tal senso i ritrovamenti nella zona mineraria di Campiglia Marittima, nella colline metallifere, ad opera di Fabio Fedeli (Fedeli, 1995), area con evidenti tracce della lavorazione del rame; di Roccastrada, dove è stata scoperta una cava di estrazione del diaspro (Gambassini, Marroni, 1998). O ancora lo sfruttamento dei materiali di origine ofiolitica, utilizzati per la creazione di impasti ceramici dalle caratteristiche refrattarie, estratti presso il Monte Ferrato nelle vicinanze di Prato (Martini *et al.*, 1996; Agostini *at al.*, 2008, Pallecchi, 1997, 2001).

A cavallo tra l'ultimo quarto del terzo millennio e l'inizio del secondo, in cronologia calibrata (Martini, Sarti, 2000), iniziano a stabilirsi in Toscana le genti del Vaso Campaniforme, le quali sembrano bene inserirsi nel territorio, di cui ne sfruttano le risorse, la vie di comunicazione e le potenzialità. Una cultura definita "Cosmopolita" che ha lasciato tracce in buona parte dell'Europa centrale e occidentale (Harrison, 1980). Tracce del fenomeno campaniforme si hanno in quasi tutta l'Italia continentale, ad eccezione del Friuli, e specialmente nell'Italia centrale tirrenica.

Sesto Fiorentino, e più in generale la piana Fiorentina, può essere considerato al momento il luogo di riferimento per la diffusione del Campaniforme nell'Italia medio-tirrenica.

L'impatto di questa cultura in termini di innovazione sociale, nei modelli insediativi/costruttivi, nella cultura materiale, nelle usanze funerarie e nei regimi economici di sussistenza fu così grande da lasciare un segno indelebile nell'area in questione, sostituendo ed in alcuni casi convivendo con le comunità eneolitiche dell'epoca. Infatti sono ancora in via definizione i rapporti intercorsi tra le popolazioni dell'eneolitico finale e l'espansione di questa nuova cultura. Ad esempio, in area fiorentina, risulta ancora non del tutto chiara la sovrapposizione di alcune datazioni assolute riferibili all'Eneolitico precampaniforme del sito di Via Leopardi (Sarti, Martini, 1993; 2001a) con alcune date del Campaniforme evoluto locale. Questo lascia pensare alla convivenza nello stesso momento storico di due *facies* culturali

profondamente distinte. Lo stesso discorso vale anche per attestazioni coeve di Scandicci (Perazzi *et al.*, 2007) e forse nell'area di Montelupo Fiorentino (Sarti, Martini, 1993; 2001a).

Pur nella sua originalità, non mancano le affinità con le altre produzioni campaniformi dell'Italia centrale tirrenica, al momento di minore entità. Connesso al Campaniforme del Lazio settentrionale costituisce un unico fenomeno culturale che supera i confini regionali e abbraccia il medio e alto versante tirrenico (Griffoni Cremonesi, *et al.*, 1999). Importante è inoltre il Riparo della Romita di Asciano nel Pisano (Peroni, 1962-63).

Le modalità insediative rispondono a scelte ricorrenti e nelle produzioni si individua uno stile comune, anche se con rielaborazioni locali del gusto ornamentale, tanto da individuare un aspetto medio tirrenico.

Come detto in precedenza Sesto Fiorentino ha fornito un nucleo di testimonianze "fondamentali" ed "uniche" in ambito Italiano con siti di abitato, in alcuni casi plurifase, che hanno permesso di documentare il passaggio tra le culture eneolitiche e la nuova cultura Campaniforme anche su base cronostatigrafica (Sarti, 1995; 1996; Baioni *et al.*, 2008). Insediamenti all'aperto sono documentati nella Toscana interna, come nel fiorentino, mentre più rari sono gli insediamenti in grotta localizzati nella Toscana nord-occidentale. Tra questi ricordiamo ancora il Riparo della Romita e il Riparo dell'Ambra. Le sepolture sono generalmente in grotta e solo nel caso di Via Bruschi a Sesto Fiorentino (Sarti *et al.*, 1988) sotto tumulo. Diverse sono state le ipotesi di inquadramento ed evoluzione (Sarti, *et al.*, 1996; Cocchi Genick 1998).

Per quanto riguarda il campaniforme in generale vi sono ancora molte problematiche che meritano un maggiore approfondimento. Alcune di esse sono, quali sono state le vie di penetrazione del Campaniforme in area fiorentina e nell'alto versante tirrenico e quali erano i rapporti di questa cultura con gli aspetti eneolitici locali.

A Sesto Fiorentino è stato possibile distinguere tre fasi (Leonini *et al.*, 2008), di riferimento sia a livello regionale che nazionale, che evidenziano il momento iniziale di stile internazionale, la fase evoluta e la fase definita epicampaniforme (Sarti *et al.*, 2001a), dove si assiste ad un attardamento delle componenti prettamente campaniforme nel bronzo antico. La fase antica, definita di stile AOO internazionale (All Over Ornament), è molto rara ed è documentata a Neto-Via Verga (Sarti, 1997a), sovrapposto ad un livello eneolitico precampaniforme. Purtroppo non si hanno datazioni assolute per questa prima manifestazione. La struttura abitativa individuata, grossomodo di forma circolare e leggermente infossata, era composta da un piano di calpestio drenante di piccolo spessore formato da piccoli ciotoli (Sarti, Martini, 1992). Il repertorio ceramico è caratterizzato dai tipici bicchieri con decorazione a bande eseguita a cordicelle o a pettine, mentre la litica si caratterizza per la presenza di foliati, raschiatoi e geometrici (Sarti, 1997a).

La fase evoluta, che si colloca tra la fine del III millennio a.C. e l'inizio del II, è quella meglio documentata sia per il numero di siti scoperti, sia per la disponibilità di datazioni assolute poiché si riferisce ad un aspetto regionalizzato nel medio versante tirrenico. Numerose sono infatti le testimonianze archeologiche nel territorio Toscano. Oltre a quelle di Sesto Fiorentino documentate da Lucia Sarti e Fabio Martini di Simitella, Querciola (Sarti, 1997b), Lastruccia, Sassaiola (Volante, 1999), Volpaia e Via Bruschi (Sarti *et al.*, 1988), Olmi ricordiamo i ritrovamenti di carattere funerario della Versilia e della Grotta del Fontino nel grossetano, Consuma 2 nell'Aretino e Monte La Croce nel Senese (Cocchi Genik, 1998), quelli laziali di Torre Crognola (Pennacchioni, 1997) e di Fosso Conicchio (Fugazzola, Pellegrini, 1999). Da questo momento in poi gli insediamenti in area fiorentina, anche di grande dimensione, hanno una fisionomia piuttosto omogenea. Sfruttano i paleoalvei come piani di superficie drenante (Sarti, Martini 2001b; Leonini *et al.*, 2006), preferendo ai rilievi le zone umide collocate a bassa quota lungo i bacini di laghi e fiumi.

Nella ceramica si possono individuare due componenti, quella decorata con forme proprie e quella di accompagnamento. Quelle decorate comprende prevalentemente forme basse e compresse a profilo sinuoso (soprattutto tazze e scodelle) dove rari sono diventati i bicchieri. La decorazione si concentra nella parte superiore del recipiente con una fascia centrale più ampia, che consiste in fasce orizzontali campite con motivi triangolari, sottolineata da altre più sottili, eseguite a pettine, punzone, incisione mentre rara è la decorazione a cordicelle. Quella di accompagnamento, più abbondante rispetto la fase antica, lascia trasparire in alcune varianti tipologiche una continuità con la tradizione precampaniforme, altre invece con ambienti campaniformi italiani, dell'Italia centrale e con il repertorio Europeo.

La fase finale, o Epicampaniforme, attesta il perdurare del Campaniforme nei primi secoli del II millennio e il suo attardamento in contesti del Bronzo antico. Per la definizione delle facies esistenti e la loro periodizzazione, nel periodo compreso tra il bronzo antico e medio, è ancora di riferimento la suddivisione proposta al Convegno di Viareggio dalla Cocchi Genick nel 1995 (Cocchi Genick, 1996), e successivamente aggiornata (Cocchi Genick, Sarti, 2001). Tra le stratigrafie di riferimento che documentano questa prima fase del Bronzo antico ricordiamo i siti archeologici di Sesto Fiorentino come Lastruccia 1-2-3, Termine Est e Madonna del Piano (Sarti, 1996; Sarti, Martini, 2000), dove è stato possibile suddividere il Bronzo antico in tre fasi locali (Sarti *et al.*, 2001), quella del Riparo della Romita di Asciano nel Pisano (Peroni, 1963) oltre al sito di Candalla (Cocchi Genick, 1997) nella Toscana nord-occidentale, e Santa Maria in Belvedere per l'area Senese (Balducci *et al.*, 2007).

Come in altre regioni italiane ed europee il Campaniforme non termina con l'età del Rame, ma contribuisce alla formazione delle prime culture dell'età del Bronzo. Nei primi secoli del secondo millennio, ormai Bronzo antico, la tradizione campaniforme mantiene ancora un forte peso nell'organizzazione

dello spazio abitato, nei regimi economici e negli artigianati. Nell'area fiorentina, e più in generale nei territori a nord dell'Arno l'influenza Campaniforme è ben evidente nella cultura materiale.

In un momento più avanzato del Bronzo antico, in maniera più o meno evidente a seconda della zona, la tradizione perdura nello stile decorativo ma si assiste ad un rinnovamento generale del repertorio vascolare che prelude a modelli che si diffonderanno nella fasi finali del Bronzo Antico e l'inizio del Bronzo medio. Inoltre sono evidenti una serie di elementi comune a tutti i gruppi territoriali individuati. Tutte indicazioni di una rapida circolazione delle informazioni, modelli, gusti decorativi, tramite contatti interregionali già caratteristica di tutto l'eneolitico precampaniforme.

In linea generale in questa prima fase, denominata 1A (Cocchi Genick *et al.*, 2001), del Bronzo antico sono stati individuati diversi gruppi con caratteristiche abbastanza autonome, accomunate, come detto prima, da una serie di elementi abbastanza consistenti.

Questi sono il gruppo di Sesto Fiorentino, a cui si può aggiungere il Riparo della Romita di Asciano e i siti della Toscana nord-occidentale, il gruppo dello Scoglietto in cui confluiscono i siti del Grossetano e il complesso di Rosignano Marittimo nel Livornese, quello del Beato-Benincasa che dalla zona circostante la montagna di Cetona si estende fino al territorio di Terni.

Segue una seconda fase, denominata da (Cocchi Genick, 2001), 1B, in cui la componente Campaniforme diventa sempre meno consistente. Ormai siamo nel momento terminale del Bronzo antico, ed incomincia ad essere abbastanza evidente l'uniformità culturale tra le diverse aree. Di rilievo sono le somiglianze tra il repertorio ceramico dei siti di Lastruccia (Sarti, Martini, 2000), Riparo delle Felci di Candalla (Cocchi Genick, 1996) e il sito di Poggio Fornello nel Grossetano.

In un ambiente così predisposto ai contatti subentrano agevolmente fattori di diversa natura che concorrono ad accelerare la tendenza verso la progressiva omogeneità culturale dei vari gruppi locali. Questa fase di passaggio o

preparatoria vede affiancare ai caratteri locali, delle forme comuni a circuiti più ampi. Infatti nel territorio fiorentino durante la seconda fase del Bronzo antico e l'inizio del Bronzo medio l'indicatore ceramico individua una linea di sviluppo che, conduce ad una significativa attestazione di nuove morfologie legate a circuiti diversi, specialmente dell'ambiente terramaricolo e poladiano (Balducci *et al.*, 2007). Successivamente si assisterà allo sviluppo di un'unica entità culturale, quella di Grotta Nuova che influenzerà quasi tutta l'Italia centrale, e in misura diversa la parte settentrionale della Toscana fino alla Romagna e all'Emilia orientale.

Una considerazione del tutto diversa merita la zona del Senese, che comprende i siti della montagna di Cetona. Qui, il gruppo denominato da Cocchi Genick (Cocchi Genik, Sarti, 2001) del Beato- Benincasa è contraddistinto da un repertorio vascolare particolare dove determinati modelli perdurano in maniera immutata per tutto il Bronzo antico e i primi momenti del Bronzo medio (Carancini *et al.*, 1996). Si potrebbe definire un isolamento di questo gruppo che, inizialmente, non partecipa a quel fenomeno di circolazione e condivisione di informazioni in cui la maggior parte del territorio Toscano è coinvolto. Soltanto nel Bronzo medio si assiste ad un passaggio graduale verso Grotta Nuova, testimoniato dalla successione stratigrafica del Riparo del Capriolo (Balducci *et al.*, 2007), con elementi locali affiancati da apporti diversi.

5 Il sito di Via Neruda nel panorama delle ricerche di Sesto Fiorentino

I carboni ed i legni, oggetto di studio della presente tesi, provengono dal sito archeologico di Via Neruda, le cui caratteristiche si inquadrano bene nell'ambito dei siti coevi della pianura di Sesto Fiorentino. Per un migliore inquadramento alla descrizione sottostante del sito, segue un breve quadro culturale delle ricerche nella pianura di Sesto Fiorentino.

5.1 Via Neruda: il sito e le ricerche

5.1.1 Le indagini

Il sito di Via Neruda è localizzato nel comune di Sesto Fiorentino, lungo Via Neruda, tra viale Pasolini e via dei Giunchi (*Fig. 8*).



Fig. 8. Localizzazione del sito di Via Neruda. Fonte: Bing Maps

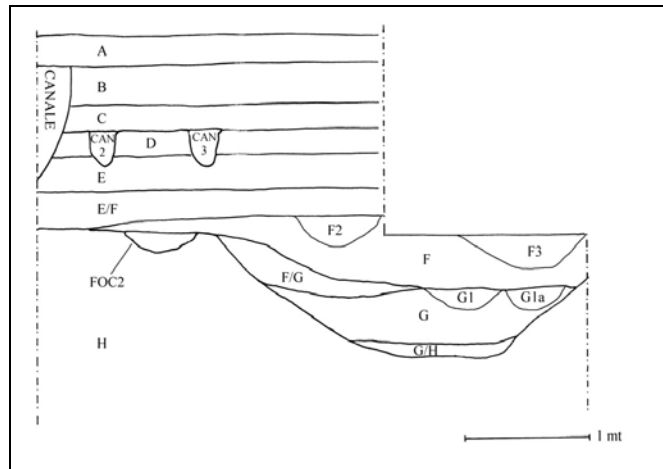
Al momento dello scavo, l'area era già interessata da lavori edili che, come è emerso dallo scavo, hanno obliterato una porzione dell'estensione originale del sito. Le attività di scavo sono state effettuate per un'estensione di 386 mq

e si sono svolte tra il Giugno e il Novembre dell'anno 1999, sotto la direzione scientifica della sezione di Preistoria dell'Università di Siena e di Firenze, su incarico della Soprintendenza Archeologica per la Toscana.

5.1.2 Inquadramento cronologico

La produzione materiale di Via Neruda è interamente inedita, in quanto lo studio è tutt'ora in corso per una tesi di dottorato presso l'Università degli Studi di Siena. Sono possibili, tuttavia, alcune considerazioni preliminari, utili per l'inquadramento cronologico; i dati si devono alla cortesia della dott.ssa Federica Romoli, che sta svolgendo lo studio. Sembrano ravvisabili almeno due momenti di frequentazione, individuabili il primo con lo strato G e relativi sottolivelli, relativi ad aree di adattamento del piano o a granulometria diversa del sedimento del paleoalveo, ed il secondo con lo strato F, anch'esso con relativi sottolivelli relativi ad aree di adattamento del piano. In attesa del completamento dello studio e di datazioni radiometriche è comunque possibile collocare, sulla base di analogie formali con siti coevi, la prima fase di frequentazione di Via Neruda (rappresentata dallo strato G e dai relativi sottolivelli) in un lasso di tempo, compreso tra la seconda e la terza fase del Bronzo antico, serie locale, quindi tra l'inizio e la seconda metà del XVII secolo a.C.; mentre la fase più recente (rappresentata dallo strato F e dai relativi sottolivelli) sembrerebbe di poco successiva, probabilmente ascrivibile alla fine del Bronzo antico, in un momento formativo del bronzo medio.

5.1.3 La stratigrafia



Schema stratigrafico

I dati inediti, sulla stratigrafia del sito, sono forniti da Lucia Sarti.

La sequenza stratigrafica è contenuta nei pressi di un paleo alveo, avente andamento fortemente sinuoso a direzione Nord Est/Sud Ovest; il letto del canale in disuso è stato sfruttato per la costruzione di impianti abitativi. Essa è localizzata presso la sponda destra, rimanente alveo era stato asportato dai lavori per le costruzioni recenti, prima dell'intervento archeologico. La serie stratigrafica dall'alto si può sintetizzare:

Strati A, B e C: I livelli più alti, riferibili a riporti di uso agricolo e a livelli alluvionali, di epoca storica colmavano ormai completamente il paleoalveo, sono stati asportati con piccolo mezzo meccanico.

Strato D: Lo strato D è uno strato di colluvio, con reperti scarsi e molto frammentari, variamente distribuiti nello spessore; colmava quasi completamente il paleoalveo. È il primo ad aver restituito materiali archeologici preistorici, probabilmente riferibili al Bronzo Medio,

Strato E: Al di sotto dello strato D giaceva lo strato E, interpretato come livello di frequentazione; è uno strato a matrice limosa con reperti di piccole dimensioni e una concentrazione significativa di concotti; il materiale archeologico è riferibile probabilmente ad una fase avanzata del Bronzo antico.

Strato F: (vedi tavola 5) questo strato è costituito da limo grigio scuro, ghiaino e pietre; è interpretabile come una zona strutturata di frequentazione; ha restituito una notevole quantità di materiali archeologici, appartenenti ad una fase avanzata del Bronzo antico-primario Bronzo medio. Un orizzonte (E/F) alluvionale costituito da limo scuro, con sporadici reperti costituisce un orizzonte di passaggio tra lo strato E ed F. Il livello di frequentazione dello strato F si collocava a monte rispetto alla zona frequentata durante la formazione dello strato G.

Le maggiori concentrazioni di reperti dello strato F sono localizzate nella zona Nord-Ovest dell'area di scavo, in un sotto orizzonte costituito da ghiaino (**strato F1**), dove si aprono alcune strutture, fra le quali una fossetta (focolare 2) (vedi tavola 5) di forma sub circolare, la quale intacca in parte le argille sterili di base (strato H) ed in parte uno strato sabbioso (strato F/G). Fanno parte dello strato F due sottolivelli, circoscritti in aree limitate di forma ellittica: zone in parte strutturate intenzionalmente, quasi una sorta di preparazione del piano, con un riempimento a ghiaino (strato F1) e con pietre di grandi dimensioni (strato F1 a). La zona Nord-Est dello scavo appariva meno strutturata e lo strato F più sottile si impostava su due lenti di ghiaie di medie e grandi dimensioni, poco antropizzate e contenenti materiale archeologico colluviato (strato F2 e strato F3).

Strato G: (vedi tavola 6) costituito da limo grigio, ghiaino, anche di medie e grandi dimensioni, è riferibile alla area strutturata della più antica fase di frequentazione del sito. Ha restituito un'alta percentuale di materiali archeologici riferibili al Bronzo antico, inizi Bronzo medio ed inoltre frustoli di carbone e numerosi concotti. . Un livello alluvionale strato F/G, costituito da limo sabbioso, contenente rari reperti archeologici tipologicamente coerenti con quelli dello strato G, costituisce il momento di abbandono dello strato G. Fanno parte dello strato G compreso nel paleoalveo, due sottolivelli individuati nella parte basale dello strato. Essi sono riferibili a zone circoscritte, dove la granulometria del sedimento del paleoalveo era già

naturalmente diversa ed in parte strutturata intenzionalmente, a creare quasi una sorta di drenaggio del piano. Si tratta in un caso (strato G1) di una preparazione poco spessa e costituita da ghiaie di piccole dimensioni e da materiali archeologici, posta nei pressi del margine destro del paleo alveo. Nell'altro caso (strato G1a), dove lo strato è costituito ancora da ghiaie di piccole dimensioni, ricco di frustoli di carbone e materiali archeologici, sono stati rinvenuti molti grandi frammenti lignei combusti, localizzati a colmare un avvallamento dello strato argilloso H. Nello strato G: in prossimità della sponda destra conservata del paleoalveo sono state messe in luce tre fosse circolari ravvicinate (Buca 3, Buca 4 e Buca 5) (vedi tavola 6), a sezione conica e con un unico riempimento di limo grigio scuro ad eccezione della buca 3 che conteneva anche poche pietre e frammenti ceramici. E' probabile che ospitassero pali lignei, dei quali nella fossa 3 si sono conservati anche i probabili elementi di ricalzo. Sul margine opposto dello scavo, lato nord est, è stata individuata un'altra fossa (buca 1) (vedi tavola 7), dalla morfologia allungata con terreno limoso, pietre e frammenti ceramici. All'interno conteneva un grande frammento ligneo combusto di forma conica, lacunoso nella parte sommitale. E' stata interpretata come buca per palo; il disfacimento del materiale organico probabilmente ivi contenuto ha lasciato una estesa traccia carboniosa nelle immediate adiacenze. Nella zona in cui lo strato G sembrava meno strutturato è stata rinvenuta una concentrazione di limo nero ricco di carboni (focolare 1), probabilmente riferibile ad uno scarico di ceneri e carboni.

Strato H: (vedi tavola 4) Lo strato H, costituito da argille limose di colore giallastro con noduli calcarei è riferibile al livello di base, precedente la frequentazione di età preistorica.

5.1.4 Le Strutture

Come si evince dalla sequenza stratigrafica, sia durante la fase di frequentazione corrispondente allo strato F, sia durante quella relativa allo

strato G, inerente all'impianto dei piani abitativi, è stato usato il fondo di un grande paleoalveo naturale, fortemente sinuoso, adattandolo alle esigenze abitative. Si tratta di una strategia insediativa tipica dell'ambito sestese, che si riscontra a partire dal Campaniforme. La prima fase dell'insediamento, corrispondente allo strato G, comprensivo dei sottolivelli, strati G1 e G1a, è relativa alle fasi avanzate del Bronzo antico e forse del primo Bronzo medio; il livello di frequentazione ha utilizzato il fondo del taglio del paleoalveo regolarizzandolo e organizzandolo con clasti, ciottoli di calcare, resti di pasto, legno e un'alta percentuale di materiali ceramici. A questa stessa fase corrisponde l'impianto di quattro buche, probabili buche di palo, circolari, tre delle quali molto ravvicinate e prospicienti la sponda del paleoalveo (vedi tavola 6). Soltanto la buca 1 (vedi tavole 6-7) sembra aver conservato resti lignei carbonizzati. Sono state rinvenute alcune sottostrutture come lo scarico di carbone e di terreno carbonioso (focolare 1) e due aree di probabile adattamento preliminare dell'impianto di base costituite oltre che con ghiaia, resti ceramici, litici e di materia dura animale (strato G1), anche da alcuni elementi lignei, di cui si sono conservati frammenti negli strati G e G1a.

La fase successiva, relativa allo strato F e ai relativi sottolivelli (strati F1, F1a, F2 ed F3), corrispondente ad una fase avanzata del Bronzo Antico-primario Bronzo Medio, riempiva la parte più alta del taglio del grande paleoalveo, regolarizzandone la base con drenaggi artificiali, e non insisteva sulla stessa zona della fase relativa allo strato G. La zona di maggior strutturazione dello strato F, infatti, è localizzata solo nella porzione Nord-Ovest dello scavo; nelle altre zone, anche in corrispondenza con il sottostante strato G, i materiali risultano sporadici. Nella zona dove lo strato F appare più strutturato si apre una struttura di combustione, denominata focolare 2 (vedi tavola 5), che ha restituito numerosi frammenti carboniosi, ceramici e ossei, parzialmente combusti.

5.2 Inquadramento geologico e geomorfologico della piana fiorentina

Sesto Fiorentino si colloca all'interno della piana fiorentina (Firenze, Italia) (Figg. 5, 6).



Fig. 5. Localizzazione di Sesto Fiorentino (Firenze)



Fig. 6. Foto della piana fiorentina con localizzazione di Sesto Fiorentino e della vicina città di Firenze. Fonte: Google Earth

E' un territorio pianeggiante di origine fluvio-lacustre, che si estende tra le città di Firenze, Prato e Pistoia, all'incirca per 40-50 chilometri. La piana è delimitata a Nord-Est dalle pendici dei Monti della Calvana e dal Monte Morello. Al lato opposto, in direzione Sud-Ovest, è delimitata dalla pendici

del Monte Albano. Più A Sud invece è delimitata dai Monti della Valle del Chianti. Essa è attraversata da vari fiumi, tra i quali l'Arno, l'Ombrone, il Bisenzio e il Mugnone. La ricchezza di corsi d'acqua ha contribuito, non poco, all'attuale conformazione del territorio, oltre a favorire lo stanziarsi di animali prima (Cecconi, Cucuini, 1976), e di gruppi umani a partire dal Mesolitico.

La formazione della piana fiorentina è da associarsi a fenomeni di origine tettonica, che hanno portato alla formazione della dorsale appenninica, circa 200 Ma.

In questo periodo la Toscana era completamente ricoperta dalle acque del mar Tirreno, ed era interessata dalla deposizione di depositi di origine marina, i quali hanno condotto alla formazione dei complessi delle marne di S. Polo e del Macigno. Nello stesso periodo avveniva nell'adiacente bacino ligure, localizzabile tra le Isole Baleari e la costa Ligure, dove iniziava la deposizione di sedimenti marini che hanno portato alla formazione delle attuali formazioni di Sillano, Formazione del monte Morello e di Pietraforte. Inoltre fenomeni di attività vulcanica sottomarina, avvenuti ben prima (circa 130-140 milioni di anni fa), in seguito al distacco tra la placca Europea ed Africana in epoca Giurassica (Beccaluva et al 1979), hanno favorito la formazione di corpi magmatici intrusivi all'interno dei depositi marini. Questi corpi magmatici hanno condotto alla formazione di piccoli complessi, definiti "Ofiolitici (Fig. 7). Essi sono costituiti principalmente da serpentinite, gabbro e diabase. Tali affioramenti sono estremamente noti per l'attività di estrazione di Pietra Verde che se ne ricava, tipica pietra ornamentale che adorna le facciate di molte cattedrali Toscane, e per la presenza di mineralizzazioni di Rame. Affioramenti di questo genere sono localizzati nel Monte Ferrato, presso Prato (Loc. Figline di Prato) e nell'Impruneta, a Sud-est di Firenze.

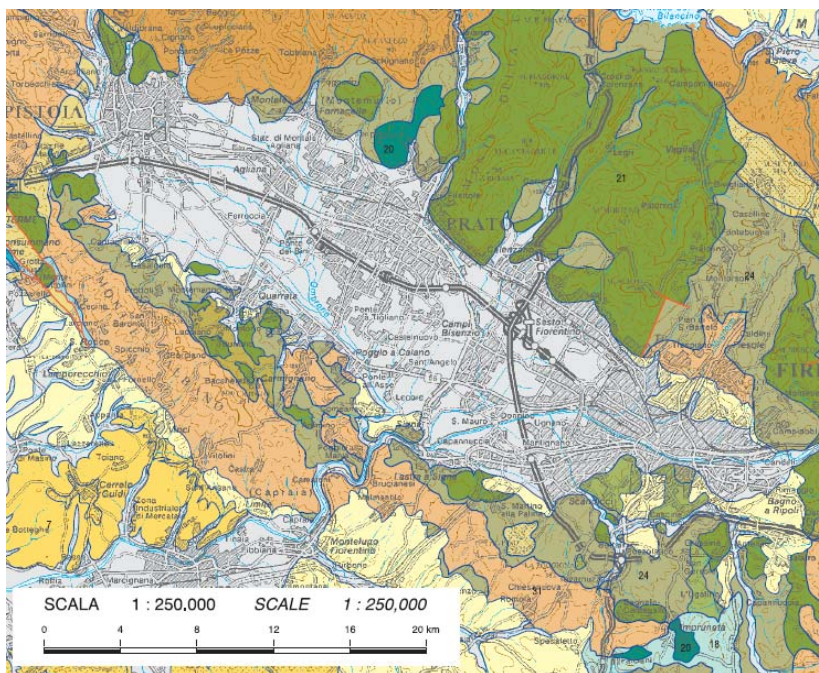










Fig. 7. Estratto della mappa geologica della Regione Toscana

http://www.regione.toscana.it/regione/export/RT/sito-RT/Contenuti/sezioni/territorio/geologia/rubriche/visualizza_asset.html_319837122.html

	Depositi alluvionali, eolici, palustri, lagunari e di spiaggia di origine continentale o costiera (pliocene e/o quaternario)
	Conglomerati, arenarie, siltiti, argille e calcari di ambienti fluvio-lacustre di origine continentale o costiera (pliocene e/o quaternario)
	Argille, argille siltose-marnose di origine marina (pliocene e/o quaternario)
	Ofioliti: peridotiti, gabbri, basalti, oficalciti e breccie ofiolitiche
	Flysch terziari a elmintoidi: Calcari, marne arenarie
	Argilliti, arenarie, conglomerati
	Flysch arenacei esterni: arenarie, siltiti, argilliti con olistostromi
	Flysch arenacei interni: arenarie, siltiti, argilliti con olistostromi

Legenda della figura 4

La deposizione nel bacino ligure di sedimenti marini, continua fino all'Eocene medio. In seguito a fenomeni tettonici di tipo compressivo, che interessano tutta l'area ligure. I sedimenti depositati subiscono importanti piegamenti, accompagnati da un progressivo spostamento verso Est, che li porta a sovrapporsi (nel Miocene medio, circa 20 milioni di anni fa) ai sedimenti depositati nell'attiguo bacino toscano. Saranno questi primi eventi a decretare l'inizio della formazione delle principali dorsali appenniniche con direzione NO - SE. Nel Neogene l'intera area appenninica è nuovamente coinvolta da una forte attività tettonica. Questo ha condotto alla formazione di bacini intermontani, di forma ellittica e con direzione NW-SE, come quelli del Bacino del Mugello, Bacino Firenze-Prato-Pistoia, Bacino di Altopascio, Bacino del Valdarno superiore. Nello stesso tempo l'inizio del sollevamento della dorsale sud occidentale del Montalbano va a completare la formazione del bacino. La successiva fase di attività tettonica, iniziata alla fine del Miocene e proseguita fino al Pliocene inferiore (5,1 - 3,2 milioni di anni fa), porta all'attuale configurazione geologica del territorio di Sesto Fiorentino. Nel Pliocene Superiore (3,2-1,7 milioni di anni fa) la ripresa del sollevamento appenninico provoca il relativo abbassamento del bacino, con l'instaurazione di un paesaggio lacustre e la deposizione di sedimenti limo-argillosi (Cecconi, Cuccuini, 1976). Movimenti successivi, che interessarono la dorsale appenninica determinarono l'instaurarsi di fenomeni erosivi da parte dei torrenti, con la formazione di spessi depositi di conoide ai margini settentrionali del bacino e con la deposizione di sedimenti fluviali, anche grossolani (Briganti *et al.*, 2003).

Nel Pleistocene inferiore (1,7 - 1,2 milioni di anni fa) il bacino Firenze-Prato-Pistoia è ancora interessato da condizioni lacustri e dalla deposizione di sedimenti argillosi, queste condizioni variano nel Pleistocene superiore (0,5-0,01 milioni di anni), quando il bacino viene progressivamente colmato dai depositi fluvio-lacustri.

L'area a Nord dell'Arno diviene una piana alluvionale, caratterizzata da una morfologia pressoché pianeggiante, con numerosi corsi d'acqua, alcuni dei quali a regime torrentizio, che scendono dalle vallate dei complessi situati nel versante NE del bacino. Questi corsi d'acqua scendendo, hanno depositato spessi strati di sedimenti grossolani, in corrispondenza del loro sbocco nella piana (Capecchi *et al.*, 1975). In certi casi a causa delle frequenti variazioni del corso di questi torrenti, la piana è interessata da limitate aree lacustri (Conedera, Ercoli, 1975), le quali variavano in estensione, a seconda delle variazioni stesse.

La piana alluvionale di Firenze-Prato-Pistoia manterrà nel tempo la stessa fisionomia senza ulteriori cambiamenti, sarà soltanto l'impatto antropico, a partire dal mesolitico, a modificarne la fisionomia.

5.3 Modalità insediative ed aspetti culturali nella Piana di Sesto Fiorentino: dalle prime manifestazioni mesolitiche alla media età del Bronzo

L'intera piana di Sesto Fiorentino doveva costituire, durante la preistoria, una via privilegiata di comunicazione: le probabili direttrici sono ipotizzabili lungo la valle dell'Arno, sia verso il Valdarno inferiore, che verso il Valdarno superiore. Già nelle prime fasi del Neolitico la piana fiorentina appare una zona interessata da contatti e scambi frequenti con i gruppi umani dell'Italia sia settentrionale che meridionale, i quali alternativamente sembrano aver avuto un influsso più o meno importante negli aspetti culturali locali, creando dei collegamenti anche con le aree transalpine e delle isole.

In tutto l'areale di Sesto Fiorentino è stata riscontrata una quasi totale assenza di complessi pleistocenici: si ritiene che le presenze paleolitiche della zona fossero più probabilmente localizzate sui rilievi che a Nord circondano il bacino di Firenze-Prato-Pistoia. Qui l'intensa attività di erosione dei pendii

e la conseguente distruzione dei depositi archeologici pertinenti al pleistocene rappresenterebbero la causa della mancata documentazione dei depositi archeologici delle comunità paleolitiche. Le popolazioni mesolitiche adattate alla trasformazione del territorio al termine dell'ultima glaciazione (ca. 10 Ka), sono ritenute le prime a stanziarsi nella piana; come testimoniato dal sito di Olmicino (Sesto Fiorentino). L'importanza di tale insediamento risiede soprattutto nella sua posizione di insediamento in pianura (Martini, 1998; Sarti, Martini, 1993).

È durante il Neolitico che si hanno le prime rilevanti tracce di insediamenti estesi, stabili, ripetuti e talvolta stratificati, anche se spesso legati a soste stagionali. È bene sottolineare che lungo l'intero arco della preistoria l'impianto degli abitati non segue un canone omogeneo, ma per ogni periodo indagato si rilevano modalità insediative caratteristiche. Durante tutto il Neolitico ed anche per tutta la prima fase dell'età del Rame le strutture rilevate a Sesto Fiorentino sono impiantate direttamente sul suolo di base, senza l'apporto di preparazioni preliminari. Le strutture coperte risultano quasi sempre infossate in leggeri avvallamenti scavati intenzionalmente (Spazzavento) e localizzate talora nei pressi di paleoalvei, ma non all'interno di essi. In alcuni siti i piani basali sono corredati da pietre più o meno grandi, abbastanza distanziate e prive di connessione (Neto Via-Verga), inoltre non sono mai stati documentati ciottolami, sia naturali che artificiali (Sarti, Martini, 2000; 2001b). La più antica frequentazione di questo territorio, ricollegabile ad un vero e proprio impianto insedia mentale, è rappresentata dai siti di Mileto e di Podere della Gora II: entrambi risalgono alla fine del VI-inizio del V millennio a.C. in cronologia calibrata (Sarti, Martini, 1993). L'insediamento di Mileto, riferito alla corrente culturale della ceramica a linee incise, sembra indicare un sito specializzato nella cottura della ceramica a riprova che in questo periodo è ben attestata l'organizzazione spaziale degli abitati con un'articolata suddivisione degli spazi funzionali e delle aree artigianali (Sarti, Martini, 2005). L'interpretazione del sito di Mileto è

comprovata dal rinvenimento di tre fosse di combustione e dell'assenza di strutture abitative standard. Si precisa che il termine "struttura" utilizzato in questa tesi, riprende un'ipotesi già proposta (Sarti, Martini, 2001b) ed è utilizzato in corrispondenza di una zona di alta concentrazione di materiali, con profilo abbastanza regolare ed accompagnata da sottostrutture, quali buche di palo, focolari e fosse, essa viene interpretata sulla base dei parametri sopra citati come una possibile zona coperta. Le analisi chimico-fisiche del riempimento delle fosse di Mileto hanno rilevato l'assenza di tracce di sostanze organiche, indicando che le fosse non erano utilizzate per la cottura di alimenti. Questo dato insieme allo studio della morfologia delle tre fosse sembra delineare quale ipotesi più probabile l'interpretazione delle fosse come rudimentali forni per la cottura della ceramica (Radina, Sarti, 2004). Ipotesi relative a rituali non sembrano avvalorate dal dato archeologico. Strutture simili a quelle di Mileto sono state individuate nel territorio in esame anche nel sopra citato Podere della Gora, anche se le dimensioni sono notevolmente più piccole. A differenza di quelle di Mileto le analisi dei riempimenti delle strutture di questo sito hanno messo in luce resti di leguminose, castagne d'acqua e graminacee, permettendo di ipotizzare l'uso di alcune fosse di Podere della Gora come forni per la cottura di vegetali (Arangueren *et al.*, 1987). Nel primo quarto del IV millennio sono documentate a Sesto Fiorentino nel sito di Spazzavento alcune strutture abitative infossate di tipologia molto simile a quella documentata nel nord della penisola, nell'ambito del medesimo complesso culturale (Sarti, Martini, 1993). Ulteriori presenze nel territorio sono attestate nel Neolitico recente e finale, come testimoniano gli orizzonti di Neto di Bolasse e di Neto Via-Verga (area 1 e 2, orizzonte 7). A Neto di Bolasse non sono venuti alla luce elementi pertinenti a strutture abitative, ma la particolarità del sito è rappresentata dal piano di abitato apparso addossato all'argine naturale di un corso d'acqua nel quale resta una estesa l'ente di ciottolami (Sarti, Martini, 1993). A Neto via-Verga le strutture abitative mostrano un impianto poco

profondo e di forma ellissoidale, le dimensioni delle strutture sono ridotte. Delle strutture si sono conservati alcuni fori di palo e una sorta di pavimentazione costituita da piccole pietre con un battuto di terra sul quale si impostano i focolari e le fosse di scarico (Fenu et al., 2003). L'importanza dell'abitato di Neto Via-Verga è legata sia alla lunga successione stratigrafica compresa tra il Neolitico di Facies a VBQ (vaso a bocca quadrata) e la Facies Campaniforme, sia alle tracce di lavorazione del metallo, individuate nei livelli eneolitici, nella zona est dell'insediamento (orizzonte 5).

Per quanto riguarda gli orizzonti culturali, durante le prime manifestazioni Neolitiche sono sicuramente i contatti con l'Italia settentrionale ad essere prevalenti nella piana di Sesto, non solo per gli aspetti della ceramica a linee incise, documentati dal sito di Mileto, ma anche per gli aspetti riferibili alla facies dei Vasi a Bocca Quadrata (databile intorno alla metà del V millennio a.C. in cronologia calibrata), testimoniati a Sesto Fiorentino dagli insediamenti di Spazzavento e di Neto Via-Verga (Sarti, Martini, 1993). Essi mostrano, oltre ai caratteri costruttivi delle strutture insediative una produzione ceramica confrontabile soprattutto con quelle dell'Emilia e della Liguria, riferibile ad un momento non avanzato dello sviluppo di questa cultura. Inoltre sia a Mileto che a Spazzavento e a Neto Via-Verga sono stati rinvenuti elementi di impasto depurato simile a quello figulino, i quali sembrerebbero indicare influenze anche dall'Italia centro meridionale (*Ibid*). L'artigianato ceramico del Neolitico recente e finale (orizzonte 7 di Neto) è caratterizzato da caratteri che rimandano ad uno stile di più ampia diffusione, il quale interessa tutta la Toscana e l'Italia centrale, che testimonia contatti adriatici e richiama produzioni della Liguria e della Francia meridionale. Questo gusto si tramanda, con alcune modificazioni importanti, anche nella fase abitativa successiva del primo Eneolitico (orizzonte 5 di Neto-Via Verga). La produzione ceramica e litica di queste comunità si inserisce in un gruppo produttivo e culturale recentemente definito "tosco-emiliano-romagnolo" (Sarti, Volante, 2000).

Le modalità costruttive dell'età del Rame, come già accennato, mantengono nelle linee generali il carattere registrato durante tutto il Neolitico, con strutture abitative impostate direttamente su un suolo di base o in leggeri avvallamenti, senza importanti preparazioni preliminari, tranne, talora, una sorta di drenaggio con scarso pietrame incoerente inglobato in una rudimentale pavimentazione di terra battuta. L'unica innovazione riguarda l'avvallamento preliminare nel quale impiantare la struttura medesima, avvallamento che appare talora più ampio e soprattutto più profondo, tanto da fare ipotizzare una struttura parzialmente infossata (Volpaia, Via-Leopardi). L'impianto abitativo Eneolitico di Via Leopardi si contraddistingue soprattutto per il suo piano pavimentale, il quale deposto sul fondo di un avvallamento artificiale nei limi di base è costruito con ghiaie, clasti, ciottoli e arenarie misti a frammenti ceramici ed ossei, tutti ben accostati tra loro. L'utilizzo di tale pavimentazione è interpretato come funzione drenante.

In ambito culturale, la produzione ceramica del primo Eneolitico nell'area di Sesto Fiorentino, rappresentata dai siti di Neto Via-Verga e Podere San Pietrino, sembra indicare una *Facies* archeologica che conserva una forte tradizione Neolitica sia negli artigianati che nell'economia che si mostra recettiva agli apporti e alle influenze di aree vicine. La produzione ceramica di Sesto Fiorentino appartenente alla seconda fase dell'Eneolitico (così definita nella scansione locale), presenta alcuni caratteri che richiamano in parte quelli presenti negli artigianati della zona medio-tirrenica (area grossetana, senese e Versilia) ma con una rielaborazione originale, secondo un gusto che la connota fortemente a carattere locale. Si tratta di vasi e di tazze, talune con anse a nastro più o meno sopraelevate sull'orlo e di vasellame a superfici scabre ottenute spazzolando l'argilla ancora fresca oppure con decorazioni impresse o ottenute mediante riporti di argilla (Grifoni *et al.*, 2001). Il ciclo produttivo del pieno Eneolitico sembra concludersi nel territorio di Sesto Fiorentino nell'ultimo quarto del IV

millennio a. C. (in cronologia calibrata) con una semplificazione, quasi un impoverimento sia della varietà delle forme ceramiche, sia dei motivi decorativi, così come testimoniato dalla produzione del sito di Via Leopardi-orizzonte superiore.

Intorno alla metà del III millennio a.C. (in cronologia calibrata) Sesto Fiorentino così come il resto del territorio intorno a Firenze e buona parte della Toscana vengono interessati dall'espansione della cultura "del bicchiere Campaniforme", una cultura cosmopolita, innovativa nei regimi economici, nei modelli costruttivi, nelle produzioni artigianali e negli aspetti funerari. Il fenomeno culturale del Campaniforme (terza fase del locale sviluppo Eneolitico) ha avuto nell'area fiorentina una fioritura particolare, che non ha al momento confronti, per densità di ritrovamenti, in altre regioni italiane. In questo periodo il territorio di Sesto sembra avere uno sviluppo demografico sconosciuto nei periodi precedenti e ciò è testimoniato dai molti insediamenti (circa quindici) che si collocano lungo la fascia pedecollinare (Sarti, Martini, 1993).

Gli impianti insediativi del Campaniforme evoluto sono realizzati secondo un canone costruttivo preferenziale; gli insediamenti sono impostati all'interno di paleoalvei. Vengono sfruttati i depositi ghiaiosi di fondo canale aventi probabilmente la funzione di drenaggio. Sono inoltre documentati alcuni interventi artificiali, fra cui l'ampliamento del piano drenato mediante un riporto di calcari, arenarie di medie e di piccole dimensioni, di ghiaie grossolane, di residui ossei e fittili. La sommità di tale riempimento va a costituire il piano di calpestio della struttura abitativa, sulla quale si rinvennero sia i materiali archeologici che l'impianto di alcune strutture evidenti. Questo tipo di intervento, preliminare all'insediamento, ricorre costantemente a partire dalla fase evoluta ed è sconosciuto nei periodi precedenti (Sarti, Martini, 2001b).

Per il Campaniforme antico è evidente un'unica struttura, quella di Neto Via-Verga, la quale appare isolata e relativa ad un'unica breve e sporadica sosta,

che sembra non aver richiesto importanti opere di strutturazione insediativa. Tale struttura non è confrontabile con i canoni diffusi nel Campaniforme successivo. La semplicità dell'impianto è comunque probabilmente legata anche alla breve durata, ed è sottolineata dall'assenza di strutture evidenti (*Ibid*). Al Campaniforme evoluto di Sesto Fiorentino sono riferibili sia insediamenti ampi nei quali si distinguono più strutture abitative anche se singole (Querciola, Semitella, Lastruccia Bulimaccio-Cilea), sia strutture isolate (Campo del Sorgo, Volpaia, forse Sassaiola) (*Ibid*). Gli impianti isolati degli insediamenti sopra citati non sono mai stati rinvenuti integri e questo non ha permesso, nella maggior parte dei casi, di accertare le loro dimensioni. Il fatto che fossero strutture isolate è ben documentato dai saggi stratigrafici effettuati, i quali hanno escluso la presenza di altri impianti nelle vicinanze. Gli insediamenti di Querciola e Semitella testimoniano congiuntamente una lunga durata della frequentazione della medesima zona; non si ha una successione stratigrafica, ma impianti successivi dislocati a breve distanza (*Ibid*). L'area di Lastruccia comprende tre nuclei distinti: Lastruccia 1-2-3. Lastruccia 1 è l'impianto insediativo più ampio ed ha restituito una serie stratigrafica molto lunga. La fase del Campaniforme evoluto è presente in una posizione molto ampia di Lastruccia 1 (orizzonte S) (*Ibid*). Anche l'insediamento di Bulimaccio-Cilea sembrerebbe aver avuto un'estensione molto ampia, purtroppo al momento dello scavo il sito era già stato in parte danneggiato e la superficie superstite risulta molto ridotta (*Ibid*).

Il Campaniforme si sviluppa in area fiorentina per circa 500 anni; la sequenza crono-stratigrafica relativa alla sua evoluzione che è stato possibile ricostruire, vede le prime manifestazioni ceramiche di questo periodo caratterizzate da attributi stilistici internazionali, i quali successivamente si regionalizzano, alla fine del III ed agli inizi del II millennio in cronologia calibrata, dando origine ad un aspetto locale del Bronzo antico, cosiddetto Epicampaniforme (Sarti, Martini, 1996; 2000). L'aspetto del Campaniforme meglio documentato nel territorio fiorentino è quello che risale ad un

momento evoluto, riferibile ad un aspetto più regionalizzato. La ceramica decorata di questo aspetto comprende una buona varietà di forme (per lo più tazze e scodelle), omogenee soprattutto per quanto riguarda la decorazione. Alcuni dei rari elementi di ceramica non decorata mostrano il perdurare di un repertorio morfologico legato alla tradizione locale pre-campaniforme, altri invece sono tipici del Campaniforme anche europeo. Questa associazione di elementi locali e di apporti cosmopoliti dimostra come l'area fiorentina di questo periodo sia stata coinvolta nei fenomeni culturali di più ampio respiro che coinvolgono più direttamente la zona mediterranea (Francia meridionale), l'Europa centro-orientale (Boemia, Moravia) e l'Europa centrale (Germania meridionale e Alta Austria), mantenendo comunque una fisionomia originale e tipica di quest'area (Sarti, 1996; Leonini, 2004). Le rielaborazioni locali del gusto ornamentale individuano un aspetto medio tirrenico, che mostra legami anche con la Sardegna; continuano dunque i rapporti tra Sardegna, arcipelago toscano e zone costiere del medio Tirreno già istituiti in momenti precedenti (Sarti, Martini, 2002). La varietà e l'abbondanza delle testimonianze campaniformi distinguono al momento l'area fiorentina all'interno del panorama italiano. La capacità della cultura Campaniforme di radicarsi nel territorio vede nell'area di Sesto Fiorentino, la permanenza del suo influsso culturale anche durante la prima età del Bronzo. In base a quanto appena detto, la prima età del Bronzo non può essere analizzata prescindendo dalla tradizione Campaniforme, la quale nei primi secoli del II millennio influenza ancora fortemente sia l'organizzazione delle attività, sia i regimi economici e la produzione artigianale. Per i motivi appena descritti la *Facies* culturale della prima età del Bronzo della piana di Sesto viene, come già accennato, definita Epicampaniforme, così da rendere evidente il legame con il precedente periodo Eneolitico. Tale modello di sviluppo è riscontrabile anche in altre aree europee, dove il Campaniforme appare ben inserito nella realtà locale (Sarti *et al.*, 1997a,b).

Durante tutta la prima età del Bronzo la pianura fiorentina sembra essere stata densamente popolata; gli insediamenti sembrano essere stati meno numerosi rispetto all'Eneolitico, ma appaiono più estesi e molto spesso plurifase. L'impianto insediamentale dei siti epicampaniformi sembra mantenere i medesimi canoni di quelli utilizzati nei siti campaniformi. Sembra restare in uso la prassi insediamentale all'interno dei paleoalvei, insieme alla preliminare costruzione di un piano drenante dove impostare la frequentazione del sito (Sarti, Martini, 2001b). Anche le composizioni di tali piani drenanti, effettuati con pietre, ghiaie, frammenti ceramici e resti ossei, restano immutate. Le strutture abitative sembrano circoscritte e aventi morfologia ellittica molto allungata (Lastruccia 2-3) (Sarti, Martini, 1998). In questo primo periodo del Bronzo antico fossette e pozzetti sono presenti in ogni insediamento, ma in numero limitato, rispetto al periodo precedente. Un'innovazione di questo periodo è la tendenza al riutilizzo nel tempo del medesimo paleoalveo, questa nuova tendenza è attestata dai siti di Lastruccia 1 e 3 (Sarti, Martini, 2001b). Il ripristino dell'abitazione avveniva con la costruzione di un novo piano di calpestio, il quale nell'orizzonte più antico seguiva, come già accennato, gli schemi del Campaniforme evoluto, mentre nei siti pertinenti all'orizzonte successivo il drenaggio appare più sottile, con un minore accumulo di resti ceramici ed ossei e, nel complesso, meno strutturato. Quanto appena descritto è attestato da una delle aree del sito di Termine Est, attribuito al secondo momento del bronzo antico (Sarti, Martini, 2001b). Qui la struttura abitativa sembra essere stata inserita all'interno di un paleoalveo ma con piano drenante più sottile e con pietrame più rado, rispetto a quello sei siti dei periodi precedenti. I dati provenienti dai siti dell'età del Bronzo appena descritti, verranno incrementati da quelli provenienti dal sito indagato nella seguente tesi, Via Neruda, i quali potranno arricchire ulteriormente le conoscenze sulle modalità insediative riferibili all'età del Bronzo nella piana di Sesto.

La, già descritta capacità del Campaniforme di radicarsi nel territorio di Sesto Fiorentino, permeando anche la cultura della prima età del Bronzo, si osserva non solo per quanto riguarda le modalità insediative, ma anche nei regimi economici, nella produzione litica e ceramica e nel gusto decorativo dei siti dell'Epicampaniforme. Le produzioni ceramiche di questo periodo comprendono tazze e scodelle con un profilo ancora sinuoso, la decorazione è semplice nella sintassi e chiaramente ispirata a quella del periodo precedente, anche se ottenuta con una tecnica più trascurata (Martini, Sarti, 2000). Per quanto riguarda le fasi più avanzate del Bronzo antico (fase locale 2 e 3), queste si differenziano dalla fase precedente soprattutto per l'evoluzione del gusto decorativo e dei modellati della ceramica. La decorazione di tradizione campaniforme va a scomparire e inizia ad essere frequente la decorazione plastica applicata. Le forme del vasellame (tazze e scodelle) sono più spesso globulari e non più sinuose, anticipando in parte quelle della media età del Bronzo. Una caratteristica locale sembra essere la comparsa precoce della decorazione a solcature, più o meno larghe; essa rimarrà una caratteristica anche del Bronzo medio fiorentino e sembra accomunare la zona di Sesto al gusto ornamentale di alcune aree transappenniniche. In generale, nelle produzioni ceramiche del momento avanzato del Bronzo antico e ancor più con il passaggio al bronzo medio si notano nel territorio fiorentino cambiamenti significativi; i rapporti culturali sembrano di nuovo intensificarsi sia con le aree transappenniniche (introduzione di modelli più propriamente "poladiani" e in minor misura "terramaricoli") e con alcune zone della Toscana meridionale, soprattutto con il senese (Belverde di Cetona e Grotta dell'Orso di Sarteano, per esempio) (*Ibid*).

Il primo Bronzo medio, intorno alla metà del II millennio sembrerebbe documentare una serie di abitati che mostrano uno sfruttamento diversificato, rispetto ai periodi precedenti, del territorio di Sesto fiorentino. Alcuni insediamenti continuano ad essere ubicati nella piana (Petrosa,

Frilli C, Dogaia, Termine Est 2) (Martini, 2000; Martini, Sarti, 1993), ma altri abitati sono impostati sui rilievi circostanti la piana e sulle pendici del Monte Ferrato, a quote comprese tra m 140-400 s.l.m. L'uso non esclusivo della piana costituisce un fattore nuovo; la risalita sui rilievi potrebbe essere legata a fattori ambientali, quali un inizio di trasformazione del bacino da lacustre a palustre. Questa ipotesi non trova però al momento nessuna valida attestazione. Tale strategia insediativa potrebbe essere legata anche alla necessità di impianti maggiormente difesi e protetti, come sembra avvenire in questo stesso periodo anche in altre zone della penisola italiana.

Per quanto riguarda gli impianti abitativi del Bronzo medio nella piana fiorentina, sembrerebbe documentato già nel primo bronzo medio il definitivo abbandono dei paleoalvei e conseguentemente dell'impiego di piani drenanti preliminari agli impianti costruttivi; strategia insediativa iniziata nel Campaniforme evoluto, proseguita nel primo aspetto del Bronzo antico e già affievolita nel secondo aspetto. Le abitazioni sono costruite in leggeri avvallamenti, non sempre vicini a solchi di fondo canale, con basi pavimentali di scarso impegno e costituiti da poco pietrame; drenaggi di scarso impegno relativi a strutture leggermente infossate sono documentati a Petrosa (Sarti, 1994), ma anche a Lastruccia 1-orizzonte C e Val di Rose, le aree abitative sono localizzate non all'interno ma nei pressi dei paleoalvei (Sarti, Martini, 2001b).

Per quanto riguarda il quadro culturale del Bronzo medio iniziale sembra proponibile una scansione in più momenti, soprattutto grazie alla serie stratigrafica del sito S. Antonio a Sesto Fiorentino, ancora inedita, e agli altri siti monofase già citati. Nelle produzioni si notano affinità con l'ambiente emiliano e romagnolo (gruppo del Farneto e ambito terramaricolo) e apporti, sia dalla Toscana meridionale e dall'alto Lazio (gruppo di grotta Nuova), sia dalla Toscana nord-occidentale (gruppo di Candalla) (Volante, Barbi, 2003). La fase finale del Bronzo medio è invece attestata dai livelli 3B-C di Termine Est e dalla produzione, purtroppo non molto abbondante, dei livelli superiori

di Podere S. Antonio (Sarti, Martini, 2001). La scarsità di attestazioni di questa fase avanzata del Bronzo medio non permette al momento di definire in modo esaustivo il carattere culturale di queste produzioni, come per quanto riguarda le prime fasi. In generale pare esservi una persistenza, forse addirittura un'intensificazione dei rapporti con l'ambiente settentrionale, mentre sembra esservi una speculare diminuzione degli elementi ricollegabili alla Toscana meridionale e all'alto Lazio.

PARTE III

6 Lo studio di carboni e legni: materiali e metodi

Allo scopo di identificare i macroresti vegetali portati alla luce durante lo scavo di Via Neruda e di fornire, così, dati relativi all'utilizzo del legno nel sito all'epoca in esame, sono stati esaminati campioni di carbone e di legno pertinenti i tagli artificiali G, G1A ed F, riscontrate come le più significative e ricche di testimonianze vegetali dell'intera area indagata. Per questioni logistiche non è stato possibile effettuare il campionamento *in situ* da chi ha effettuato le analisi, in quanto il materiale era stato prelevato durante la campagna di scavo del 1999 effettuata sotto la direzione scientifica della sezione di preistoria dell'Università di Siena e di Firenze su incarico della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana.

Il materiale oggetto di studio della presente tesi consta di alcune tipologie di reperti:

- carboni pertinenti ad "elementi strutturali", dagli strati G e F, ai quali sono stati attribuiti, in fase di scavo, i numeri: 163, 237, 170, 159, 167, 189, 192, 184, 174, 244, 381, 185, 210, 213, 240, 212, 243, 236 (vedi tavole 3-8);
- carboni in strato, dagli strati G e F, ai quali sono state attribuite, in fase di analisi, le sigle: Ma1, Ma2, Ma3, Ma5, Ma6, Ma7, Ma8, Ma9, Ma11, dove Ma sta per macroresti (vedi tavole 1-3);
- carboni prelevati da riempimenti di buche, dallo strato G, denominate, in fase di scavo, buca 1, 3 e 4 (vedi tavole 3-7);
- carboni di un focolare -focolare 2- dallo strato F (vedi tavola 1);
- legni non carbonizzati prelevati dal riempimento di una buca, dallo strato G, denominata in fase di scavo, buca 1 (vedi tavole 3-7);
- infine legni non carbonizzati, contrassegnati, in fase di scavo, dai numeri: 572, 256, 265, 322 e 320, e recuperati negli strati G e G1A (vedi tavole 2-3).

I legni si presentano in due stati di conservazione differenziati: in alcuni di questi le fibre sono decoese e si separano alla minima sollecitazione meccanica; altri, invece, sono collassati compatti e duri.

La conservazione di legno non carbonizzato può essere messa in relazione al mantenimento del materiale in ambiente anossico: nonostante ciò il legno ha subito un degrado prima del raggiungimento dell'equilibrio preservante ed è stato soggetto, almeno in parte, a fenomeni di degrado e di collasso per essiccazione.

L'identificazione della classe botanica di appartenenza e, dove possibile, del genere o, meglio, della specie dei reperti è stata effettuata mediante l'osservazione delle tre sezioni anatomiche diagnostiche: *sezione trasversale*, perpendicolare all'asse di accrescimento del legno; *sezione radiale* parallela a tale asse e passante per il centro; *sezione tangenziale*, tangente al cerchio del piano trasversale (UNI 11118, 2004). Le sezioni sono state ottenute mediante frattura manuale dei frammenti di carbone e mediante taglio con rasoio dei legni sotto stereomicroscopio (SM Z800-NIKON) (Fig. 8).



Fig. 8. Osservazione di alcuni carboni sotto stereo microscopio (SM Z800-NIKON)

L'identificazione è avvenuta operando sulla base dei caratteri anatomici diagnostici delle singole specie riportati in testi specialistici (Schweingruber *et al.*, 1990) e per confronto con una collezione di riferimento. Quest'ultima è stata ottenuta mediante combustione lenta con basso apporto di ossigeno di alcuni legni freschi, pertinenti alle specie riconosciute in prima istanza.

Per l'analisi tassonomica le sezioni così prodotte sono state osservate attraverso uno stereomicroscopio e, quando necessario, per mezzo del microscopio elettronico a scansione (SEM FEI Company, configurazione Quanta 200) (Fig. 9, 10, 11).

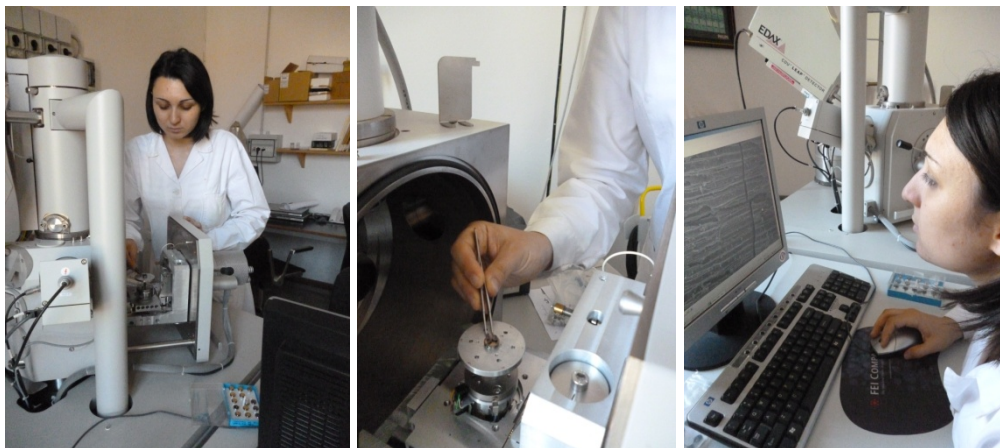


Fig. 9, 10, 11. Osservazione di alcuni frammenti di carbone al microscopio elettronico (SEM FEI Company, configurazione Quanta 200)

Il principio di funzionamento del SEM si basa sulla scansione superficiale di un fascio di elettroni che viene focalizzato, mediante un sistema di lenti elettromagnetiche, su un campione. Di norma, quando un fascio elettronico investe una superficie viene prodotta l'emissione di elettroni secondari, la riemissione o riflessione di elettroni retrodiffusi appartenenti al fascio primario e la fluorescenza di raggi X. Le immagini al microscopio sono ottenute mediante gli elettroni secondari e riproducono la morfologia della superficie.

Per i risultati è stata utilizzata la seguente terminologia: nei casi in cui è stato possibile definire solo il raggruppamento botanico generale (*taxon*) di appartenenza dei resti vegetali si sono utilizzati i termini *latifolia* e *conifera*; nei casi in cui è stato possibile definire il solo genere il nome è seguito dall'abbreviazione di specie ("sp."), ad es. *Ulmus* sp.; nei casi di identificazione probabile, ma non totalmente sicura del solo genere è stata utilizzata l'abbreviazione di confronto ("cfr.") anteposta al nome del genere, ad es. cfr. *Sorbus* (Rottoli, 1995); nei casi di identificazione probabile della specie è stata utilizzata l'abbreviazione di confronto ("cfr.") posta tra il nome del genere ed il nome della specie, ad es. *Acer* cfr. *campestre*.

6.1 Analisi dei carboni

Nel caso dei carboni l'osservazione sotto stereomicroscopio ottico è risultata, spesso, sufficiente per l'identificazione, in particolare quando la superficie di frattura del campione si è presentata netta (carboni compatti, verosimilmente provenienti da combustione lenta con scarso apporto di ossigeno) e/o con caratteristiche tassonomiche di facile lettura, come per es. la presenza di peculiarità anatomiche ben evidenti (presenza di anello poroso, grandi raggi parenchimatici, ecc.).

La preparazione dei campioni di carbone per l'osservazione al SEM è stata realizzata secondo la procedura di seguito descritta.

Da ogni campione sono stati ottenuti tre frammenti, uno per ogni sezione diagnostica (trasversale, tangenziale, radiale). La fratturazione, lungo le sezioni longitudinali (tangenziale e radiale) è avvenuta incidendo leggermente la superficie del campione con una lametta, in questo modo con una leggera torsione della stessa si è ottenuta la frattura secondo il piano desiderato. Per quanto riguarda le sezioni trasversali si è proceduto attuando una leggera flessione con la sola punta delle dita sulle parti apicali dei frammenti di carbone, allo scopo di creare fratture nette. Spesso le operazioni

sopra citate sono state effettuate sotto lo stereomicroscopio per una migliore visione delle direzioni di frattura da produrre, manipolando i frammenti di carbone con pinzette a punta sottile. Le difficoltà incontrate in questa fase di preparazione sono state motivate dai differenti stati di carbonizzazione dei vari campioni e dalle differenti caratteristiche anatomiche delle varie specie, talvolta rappresentate da frammenti di dimensioni estremamente ridotte. Successivamente ognuna delle tre sezioni ottenuta da ogni campione è stata montata su apposito stub, mediante incollaggio con colla conduttrice di argento e quindi metallizzata (Fig. 12, 13, 14)



Fig. 12, 13, 14. Sezioni di carboni e legni montate su appositi stub, mediante colla conduttrice di argento e metallizzate

L'ultimo passaggio è funzionale ad impedire l'accumulo di cariche elettrostatiche locali durante l'osservazione al SEM: i campioni sono rivestiti da un sottilissimo film (pochi μm) conduttore d'oro. Per applicare questo film è stato utilizzato un *apparecchio a spruzzamento catodico* (Sputter Coater S 150 B-Edwards) alle condizioni d'uso di 20 Pa di pressione relativa nella camera, 15 mA di corrente di filamento e 2 min di tensione catodica.

Per l'osservazione al SEM sono stati impiegati valori di tensione di accelerazione del fascio elettronico incidente ed una corrente di emissione del filamento nella maggior parte dei casi rispettivamente di 15-25 kV e di 40 μA . Per quanto concerne i reperti di carbone, pertinenti ad elementi strutturali è stato sufficiente prelevare un campione di carbone per ogni reperto (frammento di dimensioni di circa 5 mm di spigolo). Per l'identificazione dei

carboni in strato o provenienti dai riempimenti delle buche o dal focolare, data l'elevata quantità di frammenti di carbone da cui sono costituiti, le identificazioni sono state effettuate fino ad un valore costante raccolto per ciascun *taxon*/specie identificato. Un'analisi dettagliata prevederebbe l'osservazione di tutti i carboni recuperati ma, il numero così elevato dei frammenti che solitamente vengono osservati nell'analisi antracologica obbliga a cercare "compromessi" statistici per accorciare i tempi di lavoro senza perdere la significatività dei dati raccolti (Paci, 1999). Di norma si ritiene di aver osservato il numero minimo sufficiente di carboni nel momento in cui osservazioni successive non portano ad evidenziare nuove specie e quelle identificate non variano nella loro presenza percentuale. È importante tener conto che il numero minimo di frammenti di carbone relativo a ciascun genere o specie rilevati in un focolare o in una buca rappresenta una valutazione semi-quantitativa sulla selezione operata (Castelletti, 1990).

6.2 Analisi dei legni

Per quanto riguarda le analisi dei reperti di legno sono state utilizzate differenti metodologie, in funzione del loro stato di conservazione. Nel caso di campioni di legno collassato e, quindi, duro da sezionare e con scarse caratteristiche diagnostiche residue, l'identificazione della classe botanica di appartenenza è stata -perlomeno- tentata, mediante l'ottenimento di sezioni sottili da osservare in microscopia ottica in luce trasmessa. A questo scopo i frammenti relativi ai reperti contrassegnati dai numeri: 320, 322 e 265 sono stati in via preliminare bolliti in acqua per la loro imbibizione e per l'auspicabile miglioramento delle condizioni di taglio. Dopo l'imbibizione i frammenti sono stati congelati su apposita piastrina a congelamento e da questi sono state realizzate, mediante taglio manuale con una lametta, sezioni sottili nelle tre sezioni diagnostiche. Le sezioni sono state osservate

per mezzo di un microscopio ottico a trasmissione (DM LB 2-Leica) presso l'Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, IVALSA-CNR di Firenze. Altra situazione è quella che si è presentata per i campioni 572, 256 ed alcuni frammenti di legno pertinenti il riempimento della buca 1. Il legno, in questi casi, è risultato particolarmente degradato, le fibre si separavano alla minima sollecitazione, per cui gli stessi sono stati osservati al SEM dopo il minimo intervento manuale.

7 Risultati delle analisi

L'analisi tassonomica condotta sui reperti di carbone e di legno del sito di Via Neruda non ha sempre condotto ad una determinazione certa della specie, spesso è stato possibile determinare solo il genere o il raggruppamento botanico di ordine superiore, *taxon*, talvolta anche con un certo margine di incertezza. Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati in sintesi:

Risultati dell'analisi tassonomica. La definizione dei taxa segue quanto riportato nel capitolo 9. "Lo studio dei carboni e dei legni: materiali e metodi"

N. reperto	Strato	Q	TG	X	Y	Z	Descrizione	Taxon n.fram.	Fram. analizzati/ totale fram.
163	G	O 10-11	16-17-	50	78	165	PALO 1	<i>Ulmus cfr. minor</i>	1 reperto
	G	O9	15-16+			165	BUCA 1: CARBONI	<i>Ulmus cfr. minor</i>	12/12
	G	N/O 9-11	16-18+			165	BUCA 1: CARBONI	<i>Sorbus sp.</i>	15/15
	G	N/11	16-17+			165	BUCA 1: CARBONI	<i>Acer cfr. campestre</i>	20/23
	G	O 11	17-				BUCA 1: LEGNO	latifoglia	1 reperto
	G	N-O 10-11	16- 18+				BUCA 1: LEGNO	latifoglia	1 reperto
174	G	I 14	16 -	50	80	159	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Ulmus cfr. minor</i>	1 reperto
170	G	L 13	17+	85	46	162	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Ulmus cfr. minor</i>	1 reperto
159	G	L 13	17+	95	45	161	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Sorbus sp.</i>	1 reperto

N. reperto	Strato	Q	TG	X	Y	Z	Descrizione	Taxon n.fram.	Fram. analizzati/ totale fram
167	G	I 14	15-	70	25	147	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Sorbus sp.</i>	1 reperto
189	G	M 13	16 -	30	14	158	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Sorbus sp.</i>	1 reperto
192	G	M 13	17 +	10	10	165	PALO	<i>Ulmus cfr. minor</i>	1 reperto
184	G1A	N 11	17 -	22	43	167	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Acer cfr. campestre</i>	1 reperto
237	G1A	N 11	18+	62	66	172	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Fraxinus excelsior</i>	1 reperto
244	G 1°	N 12	17-	4	6	167	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Prunus cfr. avium</i>	1 reperto
381	G 1°	N 11	18 +	24	26	172	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Quercus spp. caducifolia</i>	1 reperto
185	G 1°	I 14	17-	24	26	170	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Sorbus sp.</i>	1 reperto
210	G 1°	L 13	17 +	50	20	163	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Acer cfr. campestre</i>	1 reperto
213	G 1°	I 14	17-	30	35	168	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Prunus cfr. avium</i>	1 reperto
240	G 1°	N 10	17 +	58	25	164	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Populus cfr. alba</i>	1 reperto
212	G 1°	L 13	17-	40	35	167	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Fraxinus excelsior</i>	1 reperto

N. reperto	Strato	Q	TG	X	Y	Z	Descrizione	Taxon n.fram.	Fram. analizzati/ totale fram
243	G 1 ^a	O9	17+	20	64	164	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Fraxinus excelsior</i>	1 reperto
236	G1A	O9	17+	8	88	163	ELEMENTO STRUTTURALE	<i>Fraxinus excelsior</i>	1 reperto
572	G 1A	N 11	18+				LEGNO	cfr. <i>Sorbus</i>	1 reperto
256	G	M 22	17-	42	60	167	LEGNO	<i>Populus</i> cfr. <i>alba</i>	1 reperto
265	G	M 22	18+	80	90	170	LEGNO	latifolia	1 reperto
322	G	N 22	17+	15	85	165	LEGNO	<i>Abies</i> cfr. <i>alba</i>	1 reperto
320	G	N 20	17-	15	15	167	LEGNO	latifolia	1 reperto

N. reperto	Strato	Q	TG	X	Y	Z	Descrizione	Taxon n.fram.	Fram. analizzati/ totale fram
320	G	N 20	17-	15	15	167	LEGNO	latifolia	1 reperto
Ma1	F	N 31	14- 15+				CARBONI IN STRATO	<i>Acer</i> cfr. <i>campestre</i> (26) <i>Sorbus</i> cfr. <i>domestica</i> (7) cfr. <i>Sorbus</i> (2)	35/35
Ma2	F	BB CC DD 34+35	13+- 14-				CARBONI IN STRATO	<i>Fraxinus</i> <i>excelsior</i> (56)	56/60
Ma3	G	N7-M6- 7-8	15-				CARBONI IN STRATO	<i>Acer</i> cfr. <i>campestre</i> (14) <i>Quercus</i> spp. <i>caducifolia</i> (1)	15/35 Molti framment i inglobati nel sedimentto e non identifica bili
Ma5	G	H 9	17+				CARBONI IN STRATO	<i>Quercus</i> spp. <i>caducifolia</i> (8) <i>Sorbus</i> sp.(1)	9/9
Ma6	F	F 33	13-				CARBONI IN STRATO	<i>Acer</i> cfr. <i>campestre</i> (3) cfr. <i>Sorbus</i> (4)	7/15 Molti framment i inglobati nel sedimentto e non identifica bili

N. reperto	Strato	Q	TG	X	Y	Z	Descrizione	Taxon n.fram.	Fram. analizzati/ totale fram
Ma7	F	AA35					CARBONI IN STRATO	<i>Acer</i> cfr. <i>campestre</i> (9)	9/9
Ma8	F	B32	15-				CARBONI IN STRATO	<i>Quercus</i> spp. <i>Caducifolia</i> (4)	4/4
Ma9	G	G12/13	16+				CARBONI IN STRATO	<i>Ulmus</i> cfr. <i>minor</i> (2) cfr. <i>Sorbus</i> (5) <i>Acer</i> cfr. <i>campestre</i> (1)	8/13 Alcuni frammenti inglobati nel sedimento e non identificabili
Ma11	F	F33					CARBONI IN STRATO	<i>Acer</i> cfr. <i>campestre</i> (14)	14/20 Alcuni frammenti inglobati nel sedimento e non identificabili

N. reperto	Strato	Q	TG	X	Y	Z	Descrizione	Taxon n.fram.	Fram. analizzati/ totale fram
	F	A-AA 35-37	13-	15+			FOCOLAR E 2: CARBONI	<i>Prunus</i> sp.(4) <i>Phillyrea</i> cfr. <i>latifolia</i> (3) <i>Sorbus</i> sp.(1) <i>Ulmus</i> cfr. <i>minor</i> (4) <i>Quercus</i> spp. <i>caducifolia</i> (10) <i>Fraxinus</i> <i>excelsio</i> (18)	40/45
	F	A-AA 35/37	13-	15+			FOCOLAR E 2: CARBONI	<i>Prunus</i> sp.(80) <i>Fraxinus</i> <i>excelsior</i> (78) <i>Quercus</i> spp. <i>Caducifolia</i> (2 6) <i>Ulmus</i> cfr. <i>minor</i> (22) <i>Acer</i> cfr. <i>campestre</i> (18) cfr. <i>Sorbus</i> (1) <i>Cornus</i> cfr. <i>mas</i> (2)	227/229
	G	G9	16-18-				BUCA 4: CARBONI	<i>Quercus</i> spp. <i>Caducifolia</i> (2)	2/14
	G	G-H 9/10	17_19-				BUCA 3: CARBONI		Carboni completa mente inglobati nel sedimento e non identificabili

Quanto identificato si rifà ai legni di *Ulmus* sp. (olmo), *Ulmus* cfr. *minor* (prob. olmo campestre), *Quercus* spp. *caducifolia* (quercia caducifoglia), cfr. *Sorbus* (prob. sorbo), *Sorbus* sp. (sorbo), *Sorbus* cfr. *domestica* (prob. Sorbo domestico), *Acer* cfr. *campestre* (prob. acero campestre), *Prunus* sp. (pruno), *Prunus* cfr. *avium* (pruno prob. ciliegio), *Fraxinus excelsior* L. (frassino maggiore), *Abies* cfr. *alba* (prob. abete bianco), *Phillyrea* cfr. *latifolia* (prob. fillirea latifoglia), *Cornus* cfr. *mas* (corniolo).

Il legno di *Fraxinus* è l'unico per il quale è stato possibile identificare con sicurezza la specie: *Fraxinus excelsior*. Per quanto riguarda le identificazioni pertinenti gli elementi strutturali, i risultati denotano una predominanza di: *Ulmus* cfr. *minor* (reperti n. 163, 170, 192, 174), *Fraxinus excelsior* (reperti n. 237, 212, 243, 236) e *Sorbus* sp. (reperti n. 159, 167, 189, 185), seguiti da *Acer* cfr. *campestre* (reperti n. 184, 210), *Prunus* cfr. *avium* (reperti n. 244, 213) ed un solo caso di *Quercus* spp. *caducifolia* (reperto n. 381) e di *Populus* cfr. *alba* (reperto n. 240).

Nel riempimento del focolare (focolare 2) sono presenti tutti i *taxon* identificati nelle analisi degli elementi strutturali analizzati di tutti i reperti analizzati con l'eccezione del legno del *Populus* e dell'*Abies*. Inoltre nel riempimento dello stesso focolare si ha la presenza di altre due specie: la *Phillyrea* cfr. *latifolia* (fillirrea) ed il *Cornus* cfr. *mas* (corniolo).

Per quanto riguarda le identificazioni dei carboni e dei legni pertinenti il riempimento delle buche, è stato possibile identificare solo quello pertinente le buche 1 e 4; i carboni della buca 3 si sono presentati completamente inglobati nel sedimento, in piccoli frammenti tali da rendere impossibile l'identificazione. Nel riempimento della buca 1 sono presenti *Ulmus* cfr. *minor*, *Acer* cfr. *campestre* e *Sorbus* sp. Invece per quello che riguarda l'analisi dei legni pertinenti la medesima buca, dato il cattivo stato di conservazione e, quindi, per l'alta decoesione delle fibre, è stato possibile arrivare all'identificazione solo di legno di latifoglia. In particolare, sono stati

riconosciuti elementi anatomici attribuibili a vasi aventi perforazione semplice e a raggi pluriseriati (Fig. 15, 16, 17).

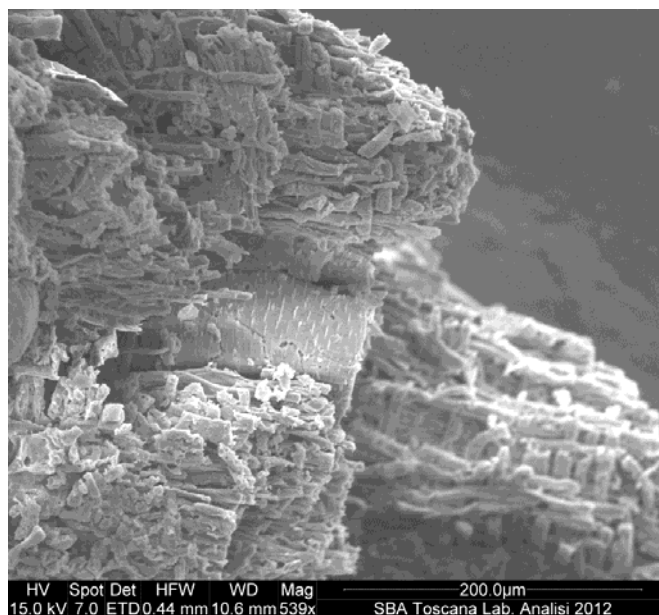


Fig. 15. Foto al SEM della sezione longitudinale sub-radiale del legno pertinente al riempimento delle buca 1: elemento cellulare attribuibile ad un vaso di latifolia

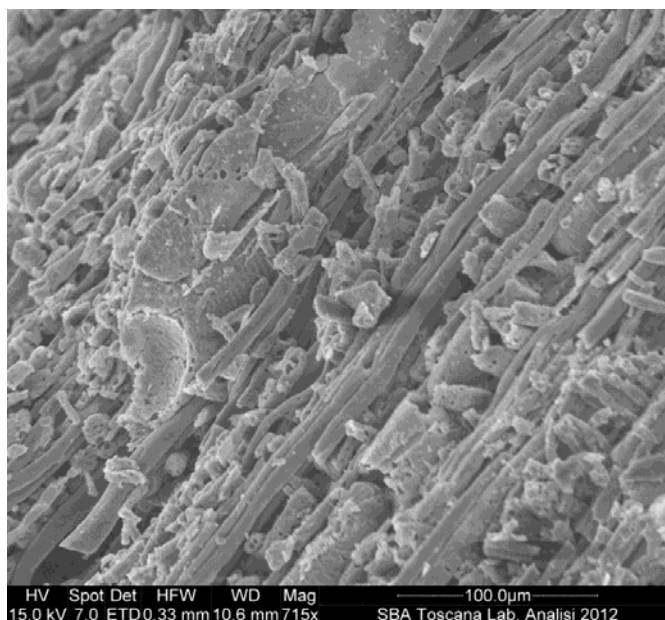


Fig. 16. Foto al SEM della sezione longitudinale sub-radiale del legno pertinente il riempimento della buca 1: vaso con perforazione semplice

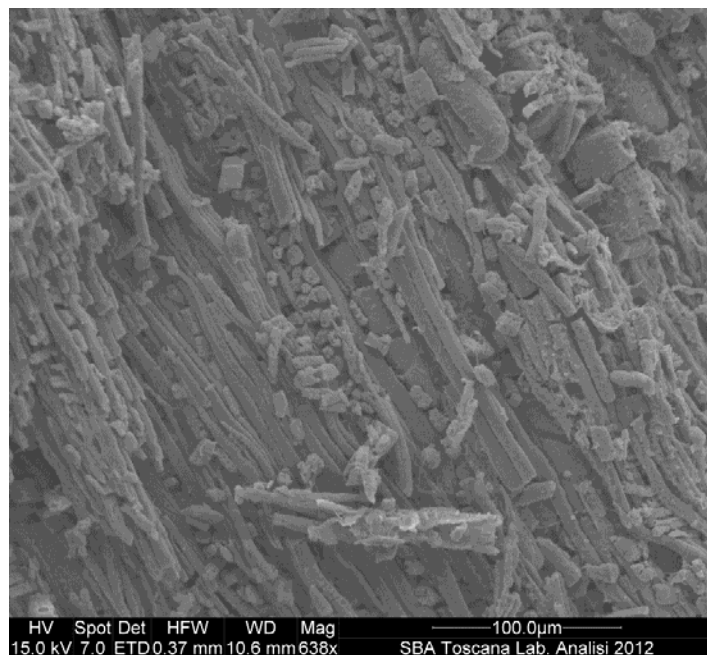


Fig. 17. Foto al SEM della sezione longitudinale sub-tangenziale del legno pertinente il riempimento della buca 1: elementi attribuibili a raggi pluriseriati

Nonostante i citati problemi relativi allo stato di conservazione dei legni della buca 1, i pochi elementi cellulari osservati se confrontati con il risultato dell'identificazione dei carboni del riempimento della medesima buca 1, fanno propendere per il legno di *Ulmus*. Per quanto riguarda l'analisi dei carboni della buca 4, sono stati identificati come legno di *Quercus spp. caducifolia* solo 5 frammenti dei 14 totali, a causa dell'inglobamento tenace da parte del sedimento, di dimensioni assai piccole.

L'identificazione dei carboni in strato ha portato in un solo caso, quello dei macroresti Ma2, al riconoscimento di un cospicuo numero di frammenti (56) pertinenti ad un'unica specie, quella di *Fraxinus excelsior*, mentre in tutti gli altri casi, ad eccezione di Ma 7 e 8, che comunque rappresentano un campionamento molto limitato, il riconoscimento dei macroresti ha portato al riconoscimento di 16 frammenti di *Acer cfr. campestre* (prob. Acero campestre), 7 di *Sorbus cfr. domestica* (prob. Sorbo domestico) e 2 di *cfr. Sorbus* (prob. Sorbo).

7.1 Caratteristiche anatomiche delle specie osservate

Vengono brevemente descritti i caratteri anatomici diagnostici che sono stati rilevati nel lavoro di analisi xilo-antracologica (Schweingruber *et al.*, 1990). Vengono inoltre riportate anche le immagini di campioni standard a confronto con quelle raccolte per quelli di Via Neruda. Si fa riferimento alla specie anche se molto spesso la certezza si ferma, in quantità identificativa, al genere botanico Superiore. Si considera, infatti, molto probabile che quando non segnalato diversamente (per esempio *Quercus* spp. *caducifolia*) si possa ricondurre alla stessa specie di origine di ciascun *taxon*, per esempio: *Ulmus* cfr. *minor* *Ulmus minor* Mill.; *Sorbus* cfr. *domestica* a *Sorbus domestica*, ecc.

Quercus spp. *caducifolia*, famiglia *Fagaceae*

- Sezione trasversale (Figg. 18, 20)

Legno ad anello poroso con vasi molto grandi nella zona primaverile e lume molto ridotto nella zona autunnale, per lo più solitari o disposti in file radiali oblique o in gruppi dendritici. L'immagine nel complesso è quella di una "fiamma". Raggi monoseriati o plurieseriati molto ampi, visibili ad occhio nudo.

- Sezione longitudinali tangenziale e radiale (figg. 19, 21)

Parenchima radiale organizzato in frequenti raggi uniseriati e multiseriati molto larghi e alti molte assise di cellule. I raggi sono omocellulari con sporadica presenza, nei raggi uniseriati, di cellule apicali. Le pareti dei vasi sono a perforazione semplice.

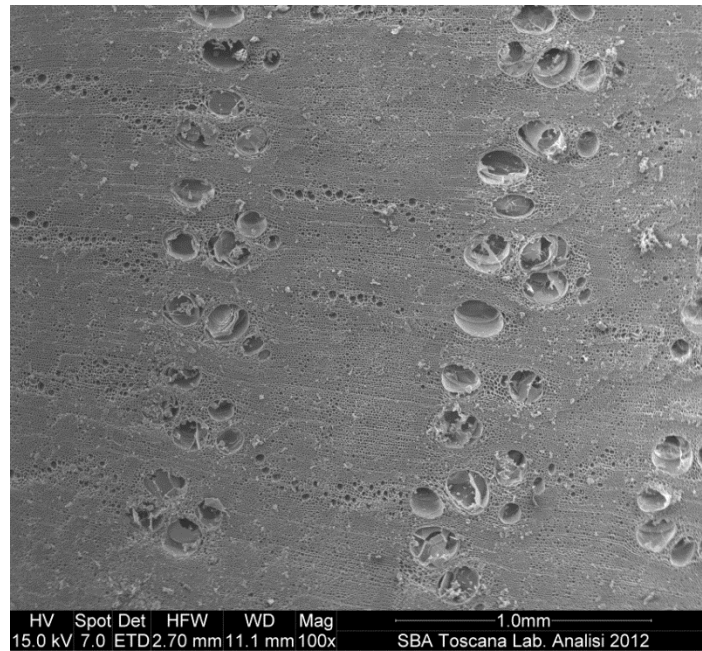


Fig. 18. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Quercus robur* L.(Standard)

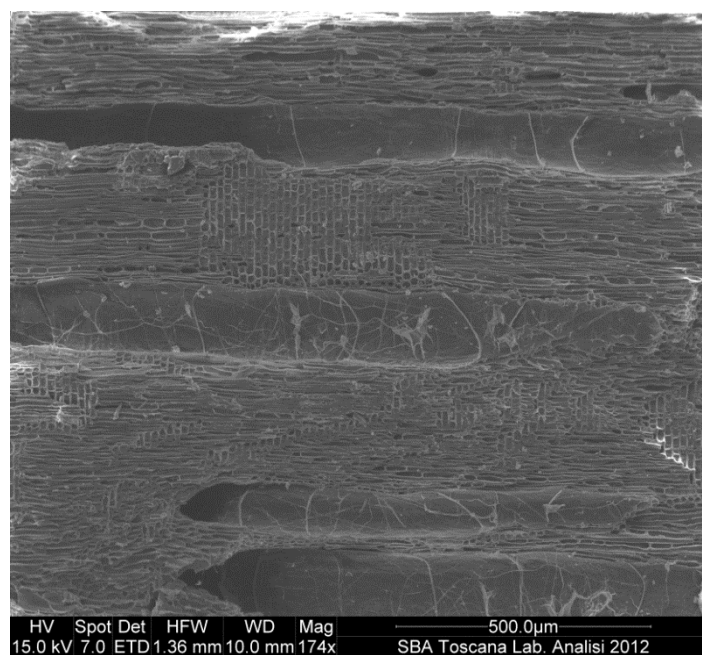


Fig. 19. Foto al SEM della sezione radiale del carbone di *Quercus robur* L. (Standard)

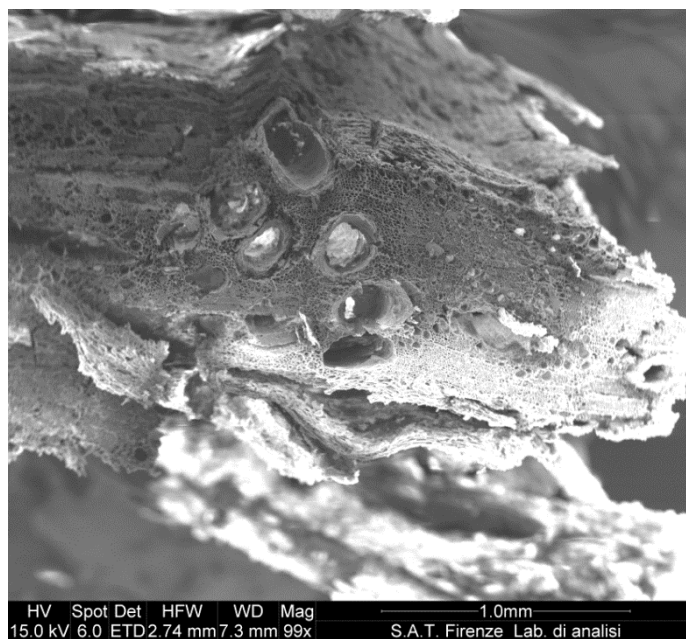


Fig. 20. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Quercus spp. caducifolia* L., elemento strutturale 381

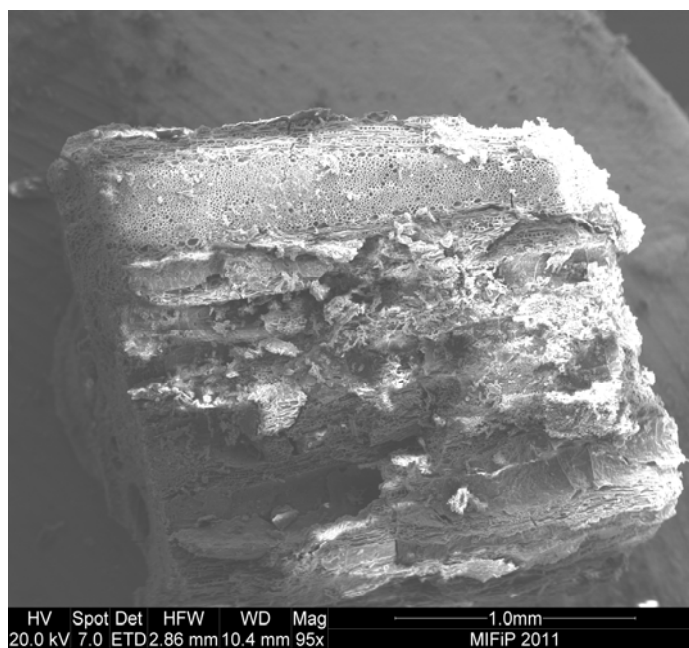


Fig. 21. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone di *Quercus spp. caducifolia* L., carbone in strato Ma8

Ulmus minor Mill. (olmo campestre), famiglia *Ulmaceae*

- Sezione trasversale (figg. 22, 24)

Legno ad anello poroso con vasi primaverili molto grandi e vasi autunnali di dimensioni ridotte, riuniti in gruppi formanti delle bande tangenziali da 2 a 4 seriate.

- Sezioni longitudinali tangenziale e radiale (Figg. 23, 25)

Parenchima radiale organizzato in raggi pluriseriati, larghi da 4 a 5 cellule (fino ad un massimo 8), e molto alti. I raggi sono generalmente omogenei, talvolta eterogenei e con una o più file di cellule apicali. Perforazione dei vasi semplice. Presenza di ispessimenti spiralati nei vasi.

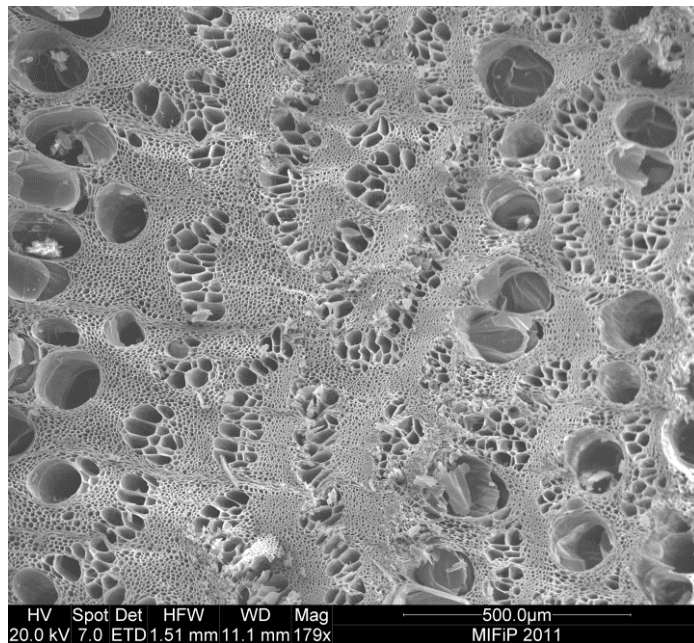


Fig.21. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Ulmus minor* Mill. (Standard)

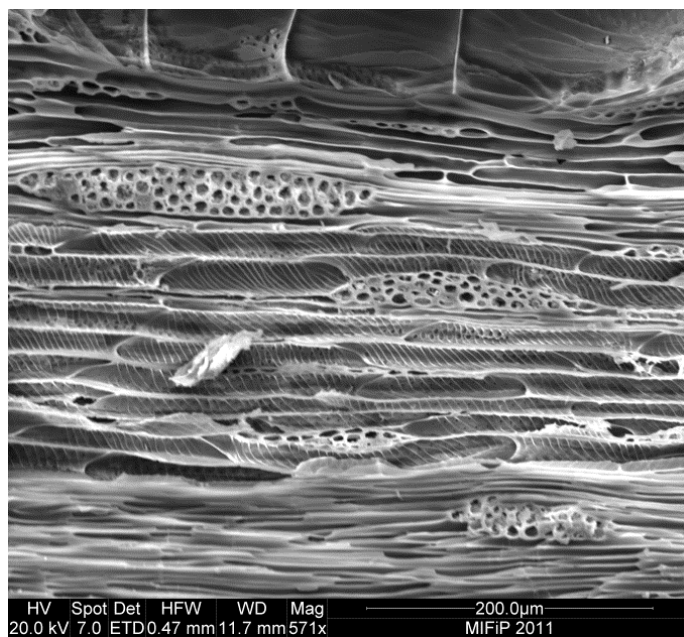


Fig. 22. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone di *Ulmus minor* Mill. (Standard)

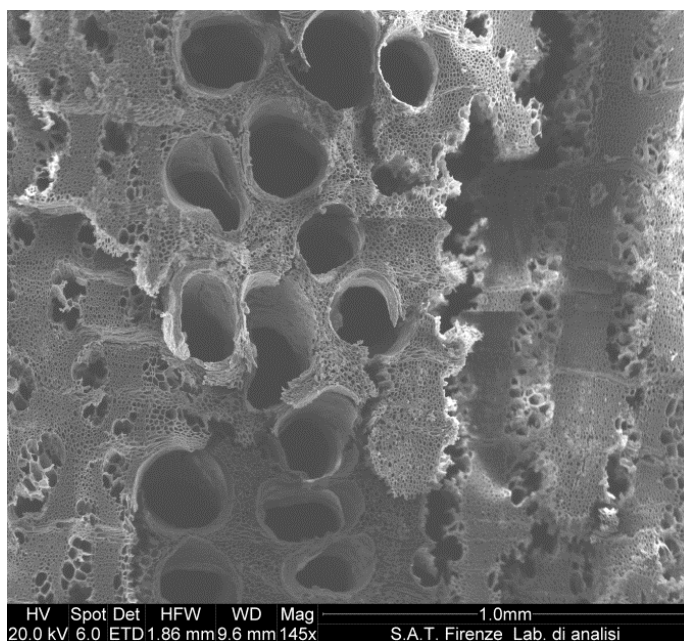


Fig. 23. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Ulmus* *cf.* *minor*, elemento strutturale n. 163

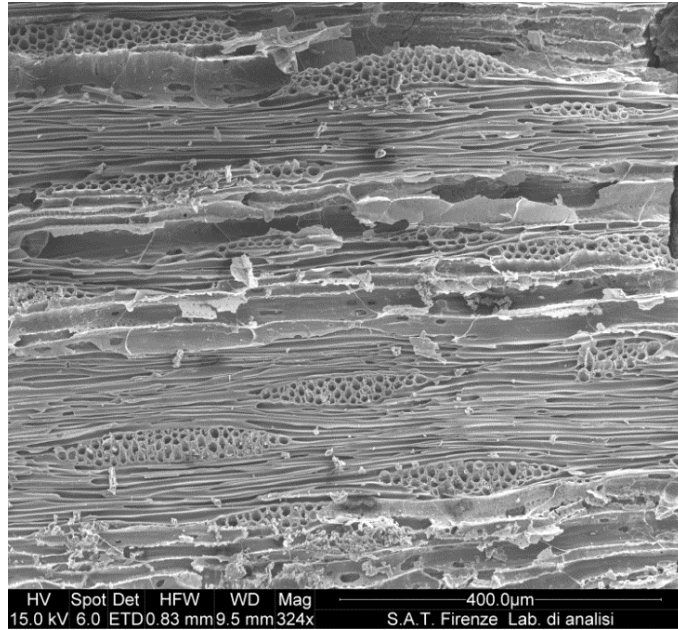


Fig. 24. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone di *Ulmus cfr. minor*, elemento strutturale n. 192

Fraxinus excelsior L. (frassino maggiore), famiglia Oleaceae

- Sezione trasversale (Figg. 25, 27)

Legno ad anello poroso, con vasi primaverili molto grandi e vasi autunnali di dimensioni ridotte, disposti radialmente, solitari o in piccole serie (generalmente da 2 ad un massimo di 3 vasi).

- Sezioni longitudinali tangenziale e radiale (Figg. 26, 28)

Parenchima radiale organizzato in raggi omogenei bi-triseriati alti fino a 25 cellule. I vasi presentano perforazione semplice.

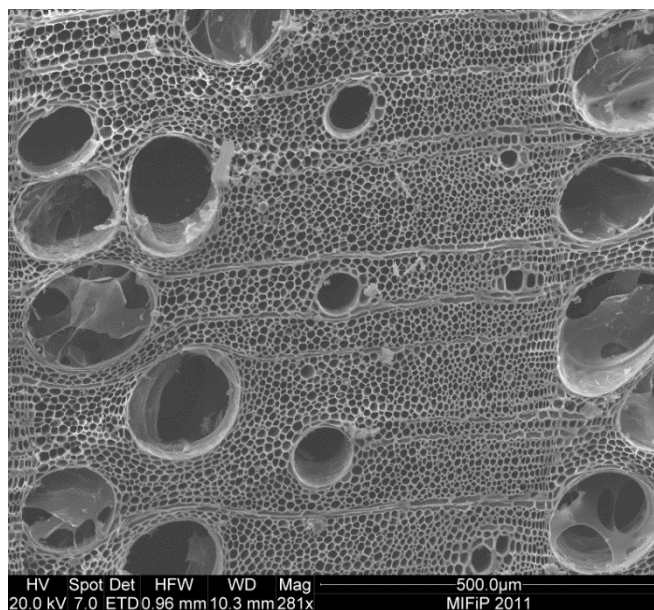


Fig. 25. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Fraxinus excelsior* L. (Standard)

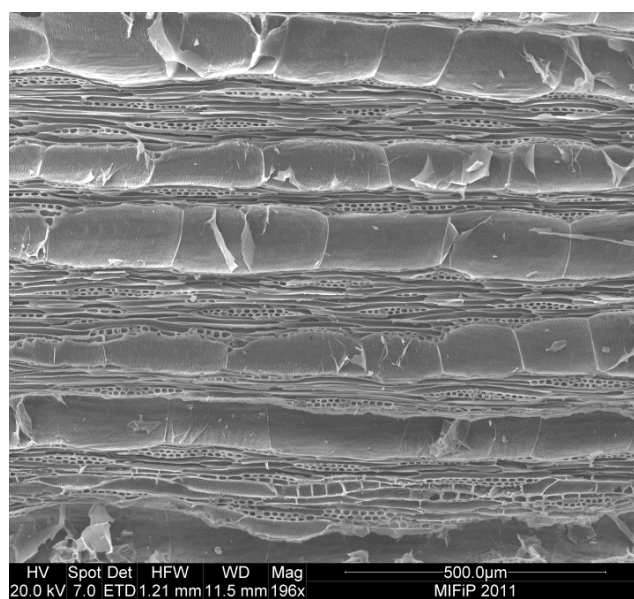


Fig. 26. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone *Fraxinus excelsior* L. (Standard)

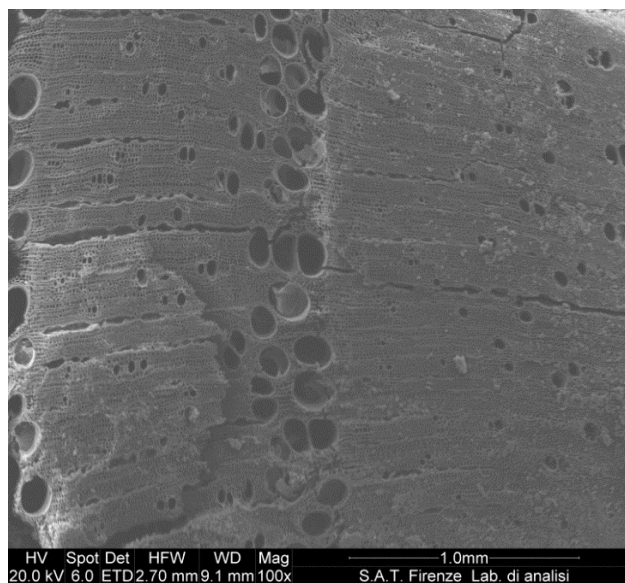


Fig. 27. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone *Fraxinus excelsior* L., elemento strutturale n. 236

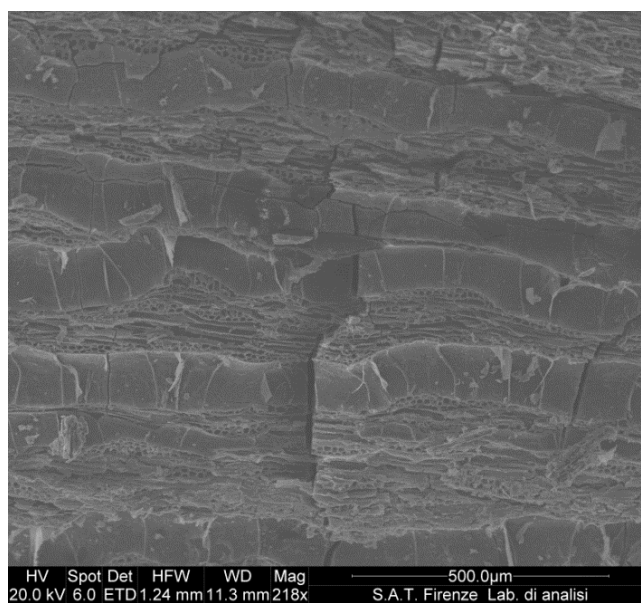


Fig. 28. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone *Fraxinus excelsior*, elemento strutturale n. 236

Acer campestre L. (acero campestre), famiglia *Aceraceae*

- Sezione trasversale (Figg. 29, 31)

Legno diffuso poroso, con vasi di piccole dimensioni e largamente spazati, per lo più solitari o disposti in corte catenelle radiali (lunghe da 4 ad un massimo di 6 vasi).

- Sezioni longitudinali tangenziale e radiale (Figg. 30 ,32,33)

Parenchima radiale organizzato in raggi pluriseriati, larghi generalmente da 4 a 5 cellule e occasionalmente da 3 a 6, piuttosto frequenti anche raggi uniseriati. Raggi molto alti fino, omogenei con rara presenza di cellule apicali. Vasi con perforazione semplice e presenza al loro interno di fini ispessimenti spiralati.

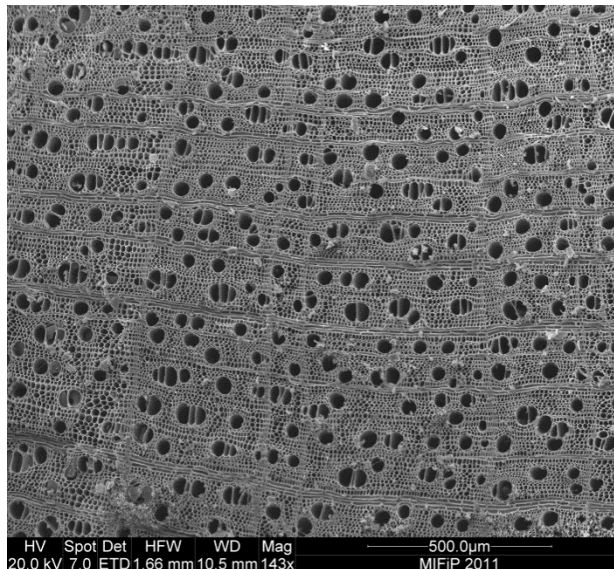


Fig. 29. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Acer campestre* L. (Standard)

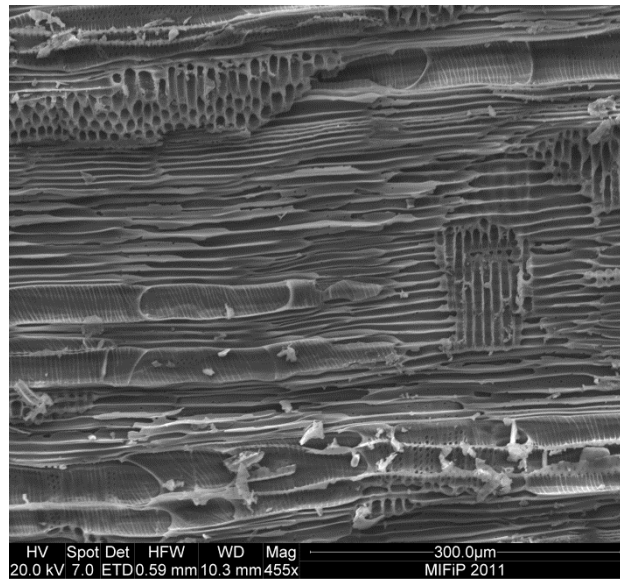


Fig. 30. Foto al SEM della sezione radiale del carbone di *Acer campestre* L. (Standard)

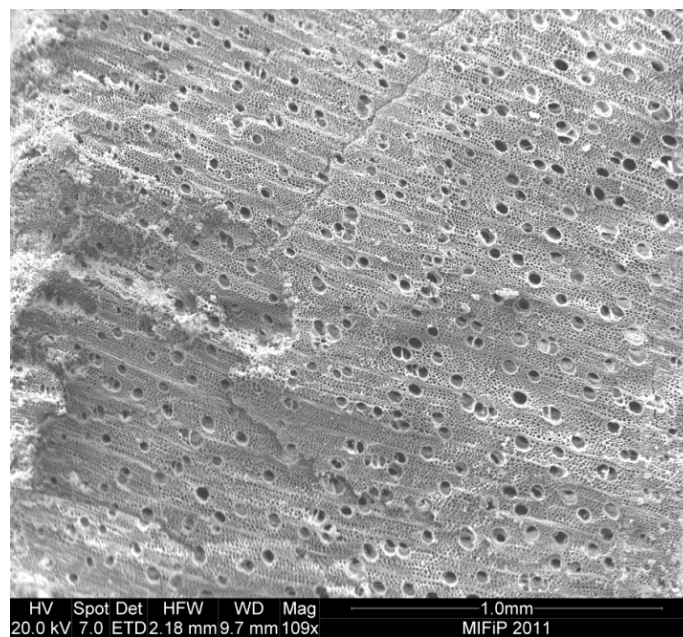


Fig. 31. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Acer cfr. campestre*, carbone in strato
Ma7

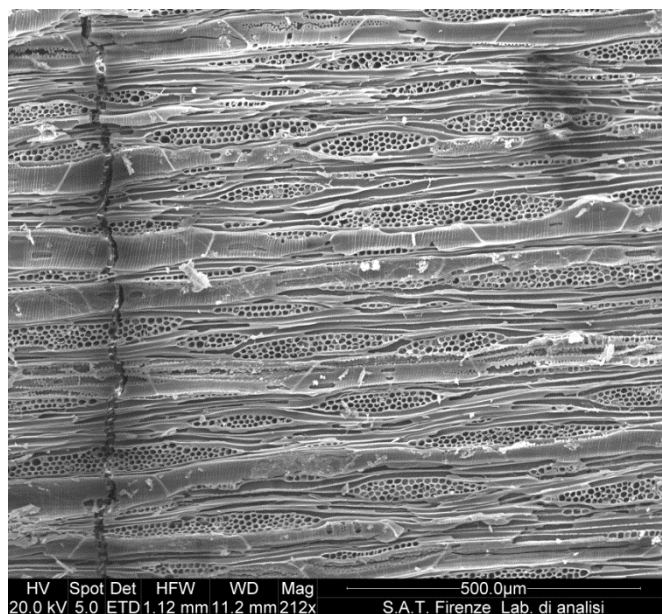


Fig. 32. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone di *Acer cfr. campestre*, elemento strutturale n. 210

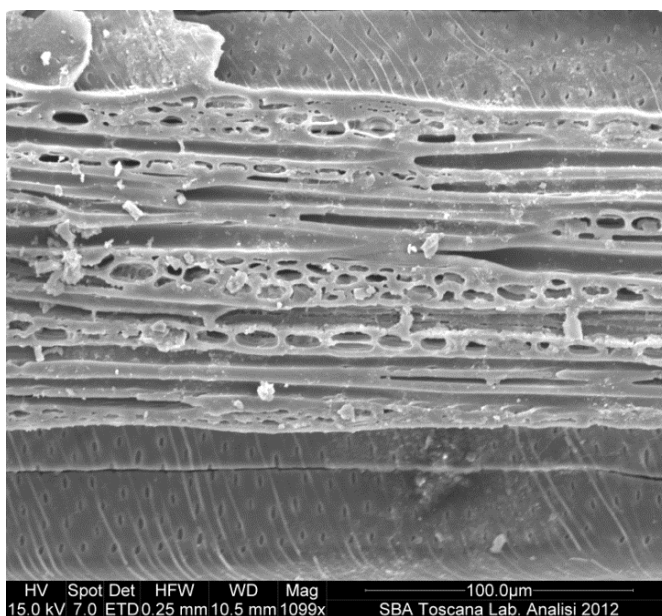


Fig. 33. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone di *Acer cfr. campestre*, in cui si evidenziano gli ispessimenti spiralati dei vasi, carbone pertinente il riempimento del focolare 2

Sorbus domestica (sorbo domestico), famiglia *Rosaceae*

- Sezione trasversale (Figg. 34, 35)

Legno a porosità semi-diffusa con vasi ellittico-rotondeggianti molto piccoli, solitari, talvolta in gruppi irregolari.

- Sezioni longitudinali tangenziale e radiale (Fig. 36)

Parenchima radiale organizzato in raggi omocellulari ed eterocellulari, mono-triseriati, ma generalmente biseriati. Vasi con pareti terminali a perforazione semplice, occasionalmente scalariforme. Saltuariamente fini ispessimenti spiralati sono presenti nelle pareti dei vasi.

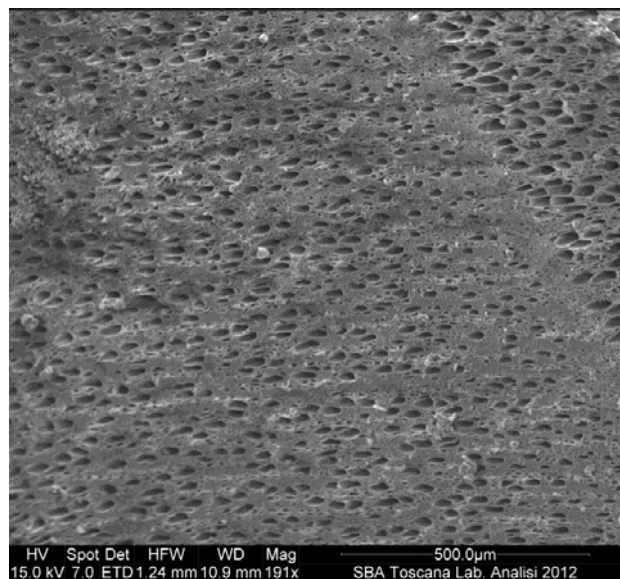


Fig. 34. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Sorbus domestica* L. (Standard)

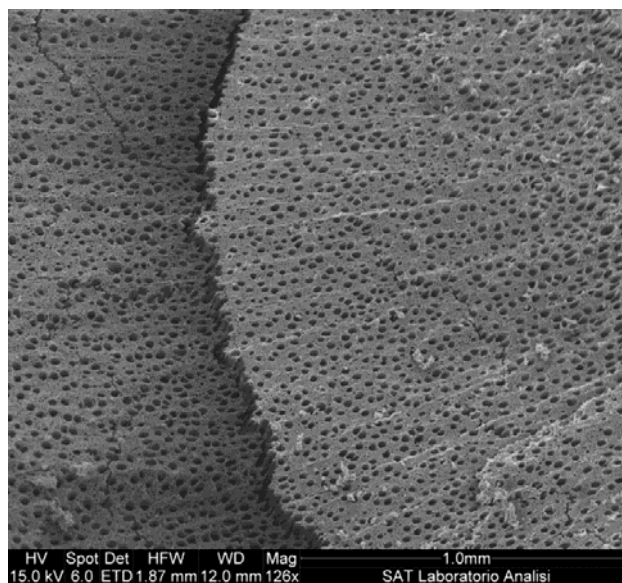


Fig. 35. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Sorbus cfr. domestica*, carbone pertinente alla buca 1

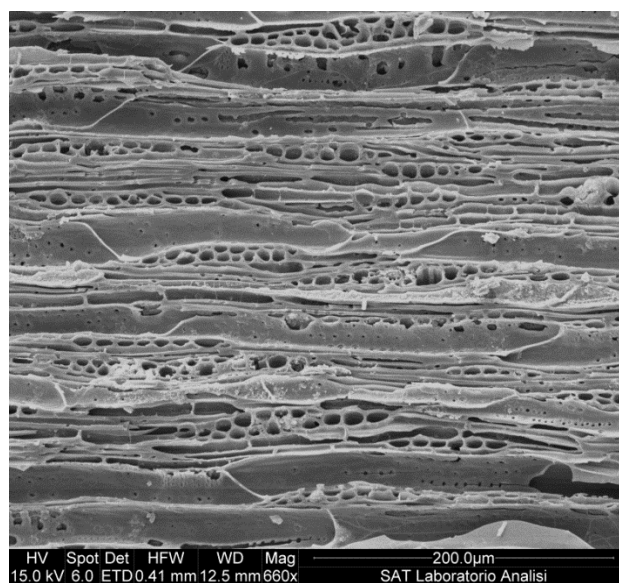


Fig. 36. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone *Sorbus cfr. domestica*, carbone pertinente alla buca 1

Prunus avium L. (ciliegio selvatico), famiglia *Rosaceae*

- Sezione trasversale (Figg. 37, 39, 40)

I vasi di forma ellittico-rotondeggiante sono di piccole dimensioni, per lo più riuniti in gruppi leggermente obliqui e irregolari o in catenelle radiali (da 2 a 5 vasi).

- Sezioni longitudinali tangenziale e radiale (Figg. 38, 41, 42)

La parenchima radiale organizzata in raggi leggermente eterocellulari, sia mono che pluriseriati alti fino a 18 cellule. Le pareti terminali dei vasi presentano perforazione semplice e larghi ispessimenti spiralati.

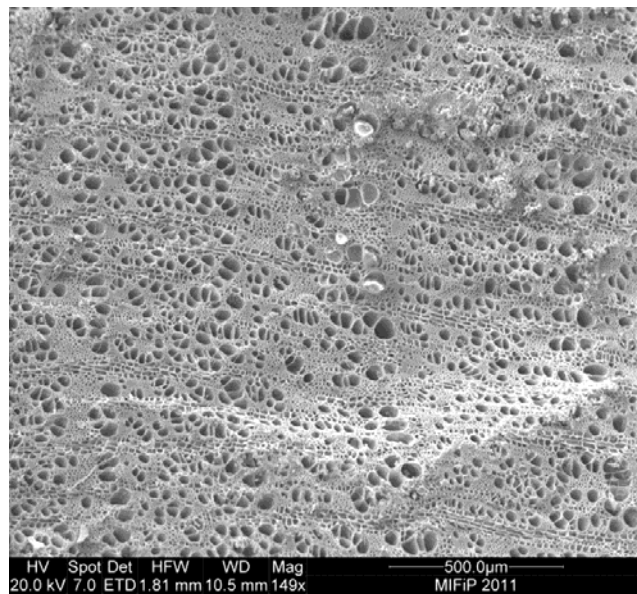


Fig. 37. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Prunus avium* L., (Standard)

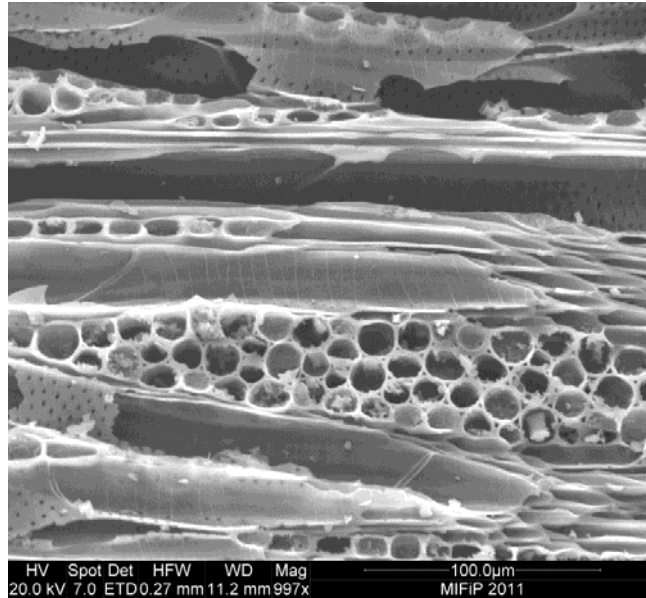


Fig. 38. Foto al SEM della sezione tangenziale di *Prunus avium* L., visibili larghi ispessimenti spiralati lungo le pareti dei vasi, (Standard)

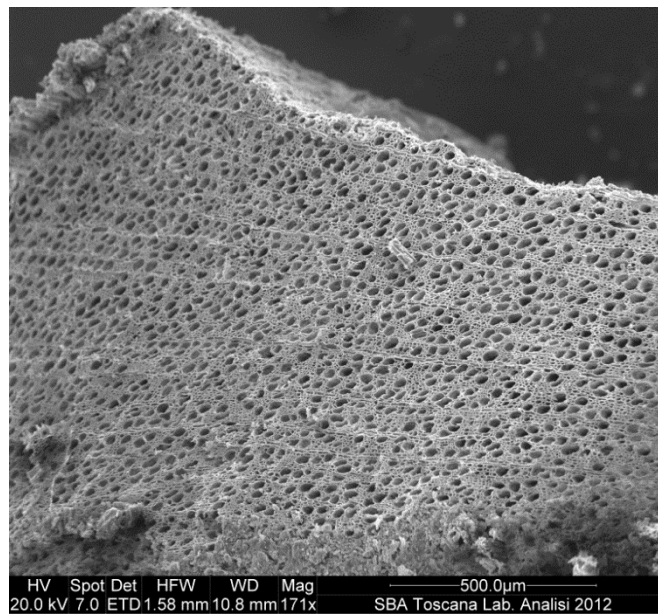


Fig. 39. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Prunus* sp., carbone pertinente il riempimento del focolare 2

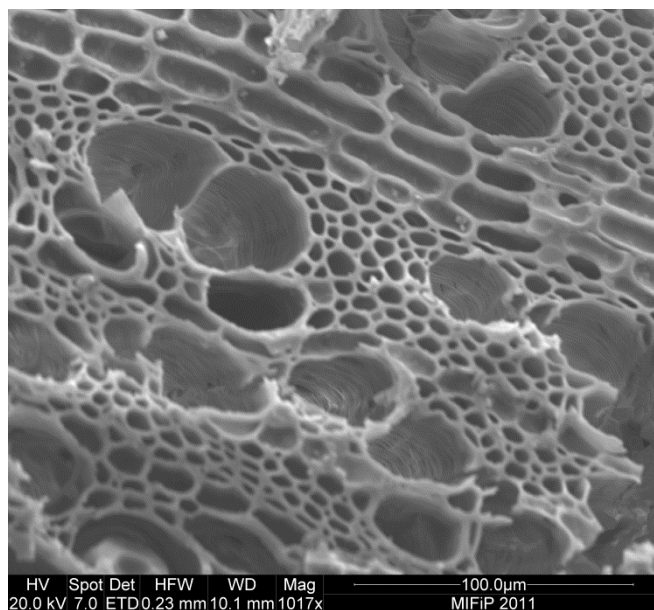


Fig. 40. Particolare della foto precedente

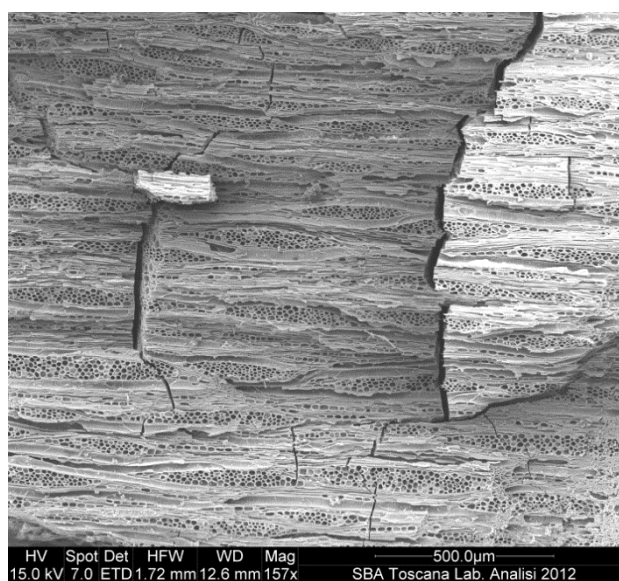


Fig. 41. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone di *Prunus* sp., carbone pertinente al riempimento del focolare 2

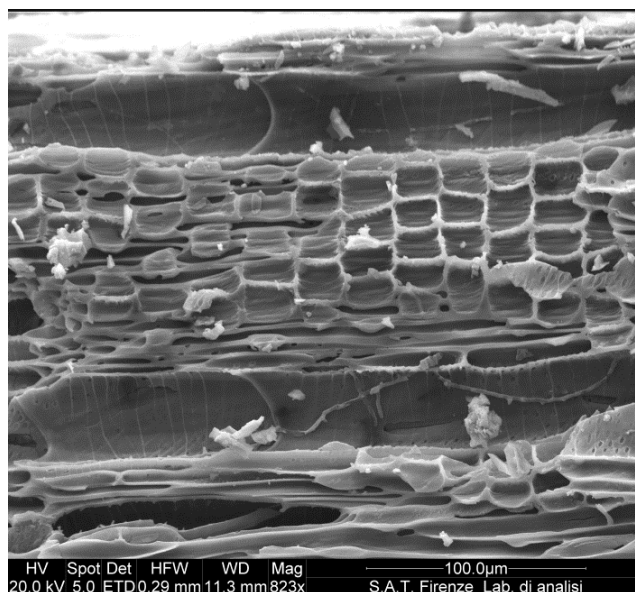


Fig. 42. Foto al SEM della sezione radiale di *Prunus* cfr. *avium*, visibili le cellule eterocellulari dei grandi raggi e gli ispessimenti spiralati lungo le pareti dei vasi, elemento strutturale n. 213

Phillyrea latifolia L. (filirrea), famiglia *Oleaceae*

- Sezione trasversale (Fig. 43)

Legno a porosità semi-diffusa, con vasi di dimensioni piuttosto piccole che risultano disposti in bande oblique più o meno allungate (disposizione a "fiamma").

- Sezioni longitudinali tangenziale e radiale (Figg. 44, 45)

Parenchima radiale organizzato in raggi eterocellulari, mono e pluriseriati, generalmente biseriati. Fini ispessimenti spiralati presenti lungo le pareti dei vasi. Perforazioni dei vasi semplici.

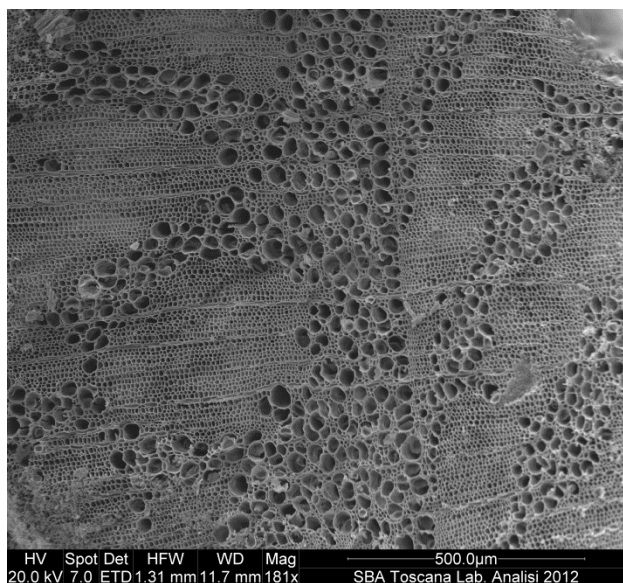


Fig. 43. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Philirea* cfr. *latifolia*, visibile la disposizione a “fiamma” dei vasi, carbone pertinente il riempimento del focolare 2

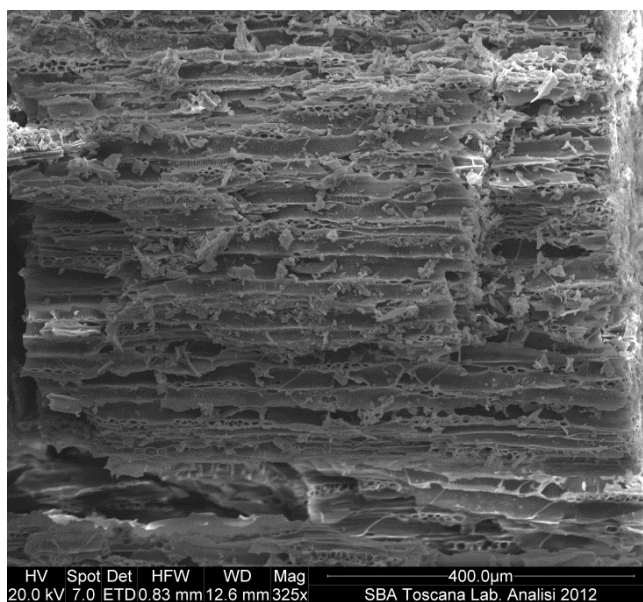


Fig. 44. Foto al SEM della sezione tangenziale el carbone di *Philirea* cfr. *latifolia*, visibili raggi uniseriati, carbone pertinente il riempimento del focolare 2

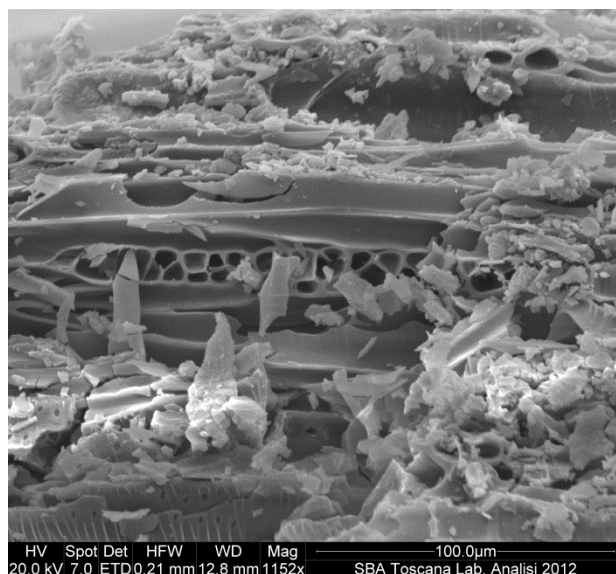


Fig. 45. Foto al SEM della sezione tangenziale carbone di *Philirea cfr. latifolia*, visibili un raggio biseriato e fini ispessimenti spiralati lungo le pareti dei vasi, carbone pertinente il riempimento del focolare 2

Cornus mas L. (corniolo), famiglia *Cornaceae*

- Sezione trasversale (Fig. 46)

Legno diffuso poroso, vasi molto piccoli, molto numerosi e per lo più isolati, talvolta in gruppi irregolari di 2.

- Sezioni longitudinali tangenziale e radiale (Figg. 47, 48)

Parenchima radiale organizzato in raggi eterocellulari e pluriseriati, generalmente bi-triseriati (fino a 4 cellule). Vasi con pareti terminali a perforazione scalariforme.

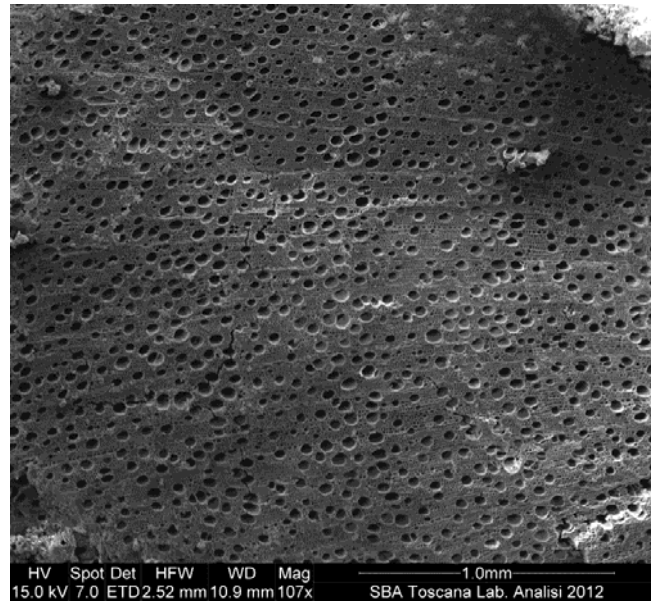


Fig. 46. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Cornus cfr. mas*, carbone pertinente il riempimento del focolare 2

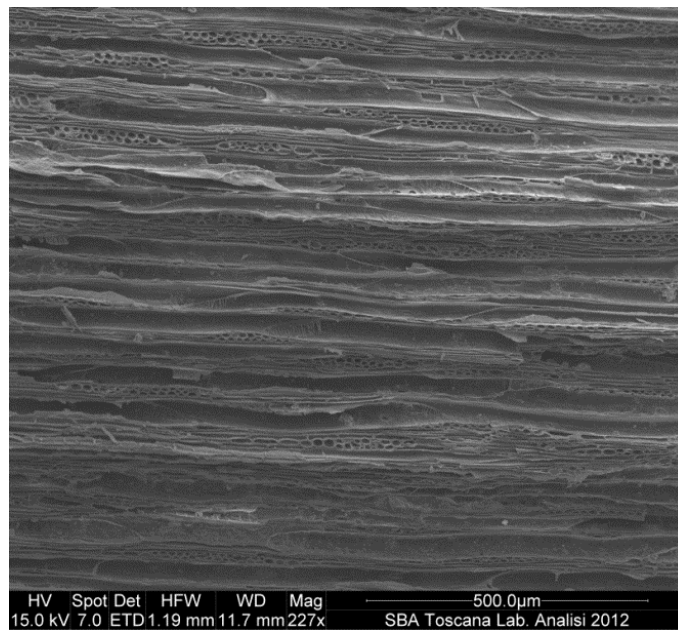


Fig. 47. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone di *Cornus cfr. mas*, carbone pertinente il riempimento del focolare 2

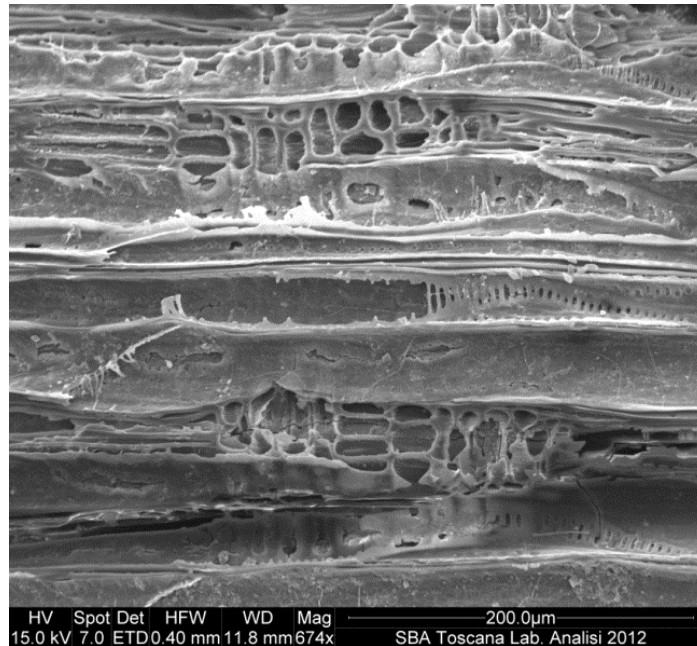


Fig. 48. Foto al SEM della sezione tangenziale del carbone di *Cornus* cfr. *mas*, visibili le perforazioni scalariformi terminali dei vasi, carbone pertinente il riempimento del focolare 2

Populus alba L. (pioppo bianco), famiglia *Salicaceae*

- Sezione trasversale (Fig. 49)

Legno a porosità semi-diffusa, con vasi solitari o disposti in gruppi oppure in piccole catenelle radiali.

- Sezioni longitudinali tangenziale e radiale (Fig. 50)

Parenchima radiale organizzato in raggi uniseriati, omocellulari, alti fino a 15 cellule. Perforazione delle pareti finali dei vasi semplice.

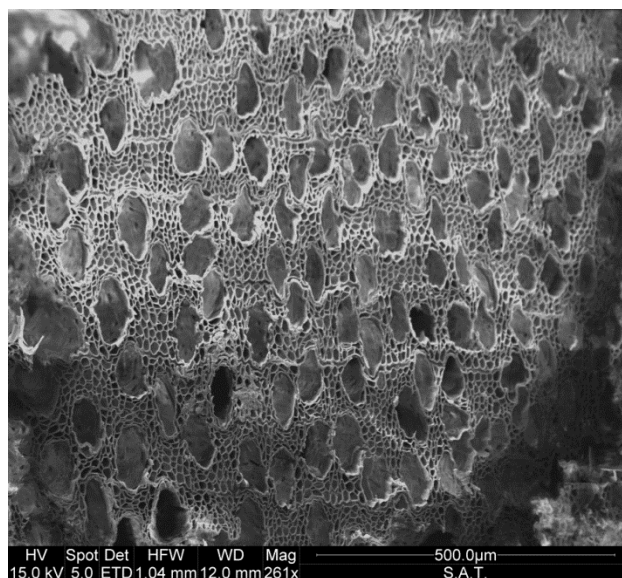


Fig. 49. Foto al SEM della sezione trasversale del carbone di *Populus cfr. alba*, elemento strutturale n. 240

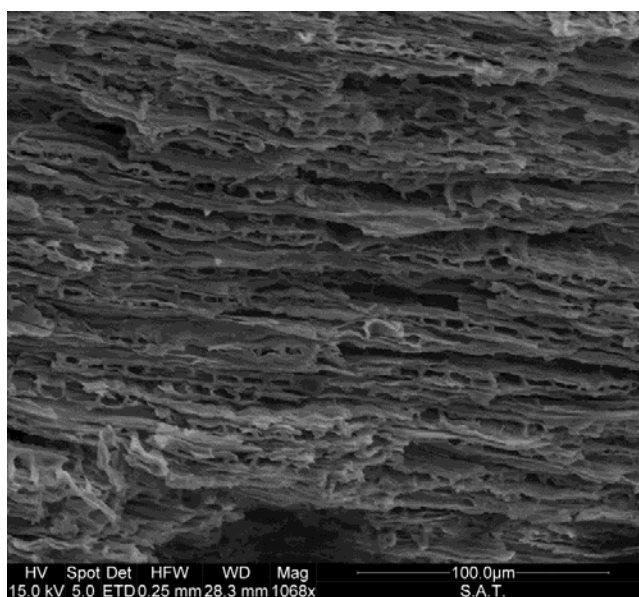


Fig. 50. Foto al SEM della sezione tangenziale del legno di *Cornus cfr. mas*, legno n. 256

Abies alba Mill. (abete bianco), famiglia *Pinaceae*

- Sezione trasversale (Fig. 51)

Legno omoxilo con canali resiniferi assenti.

- *Sezioni longitudinale tangenziale e radiale (Fig. 52)*

Tracheidi verticali senza ispessimenti spiralati. Parenchima assiale generalmente assente. Parenchima radiale organizzato in raggi generalmente uniseriati, omocellulari. Punteggiature di tipo piceoide normalmente presenti nei campi di incrocio (da 1 a 4). Tracheidi trasversali assenti.

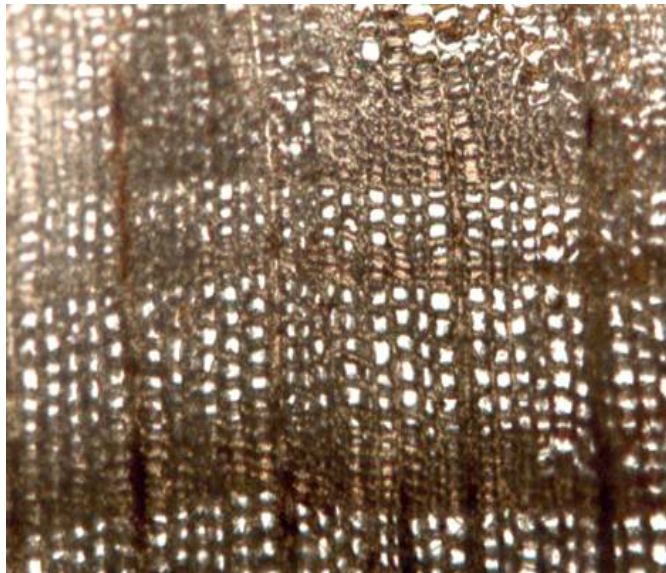


Fig. 51. Foto al Microscopio ottico a luce trasmessa della sezione trasversale di *Abies* cfr. *alba*, legno n. 322

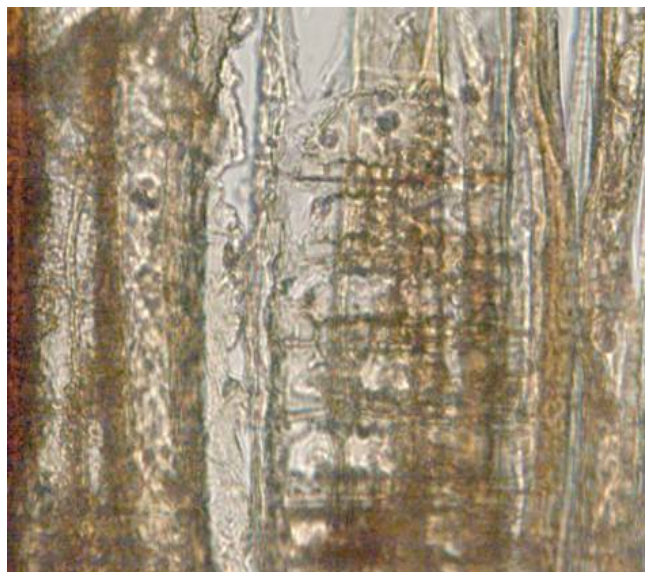


Fig. 52. Foto al Microscopio ottico a luce trasmessa della sezione radiale di *Abies* cfr. *alba*, legno n.

322

7.2 Altre caratteristiche delle specie riconosciute

- *Quercus* spp. *caducifolia*

Il legno di *Quercus* produce un ottimo legname, resistente, elastico e pesante (Giachi, *et al.*, 2003). E' un legno di facile lavorazione e di bell'aspetto (Nardi Berti, 2006). Possiede una buona durabilità, soprattutto per quanto riguarda il suo durame il quale contiene tannino che agisce da preservante, mentre l'alburno è altamente deperibile (Gale, Cluter, 2000). Il legno di *Quercus* stagiona molto lentamente ed è di facile taglio, soprattutto da fresco (Nardi Berti, 2006). Può essere facilmente lavorato, soprattutto per spacco, seguendo la direzione dei grandi raggi parenchimatici ed anche quella tangenziale (Giordano, 1980). Questo legno viene sfruttato soprattutto nella parte del suo durame, il quale oltre ad essere molto durabile è anche resistente in condizioni di immersione (Gale, Cluter, 2000). Il legno di *Quercus* è uno dei più importanti materiali da costruzione (Nardi Berti, 2006; Giachi *et. al.* 2003). È ritenuto un buon materiale da costruzione fin dall'epoca preistorica

(palafitte da fondazione, travature ecc.), principalmente per due ragioni: la sua ampia diffusione nel bacino del Mediterraneo e la già menzionata facilità a spaccarsi radialmente, caratteristica che permette di ottenere agevolmente tavole di vario spessore (Gale, Cluter, 2000). E' indiscutibilmente il legname più utilizzato nell'architettura del legno delle comunità dell'età dei metalli italiana, in particolare per quanto riguarda i villaggi palafitticoli dell'Italia settentrionale (Martinelli, 1991). Ampiamente utilizzato anche nei villaggi palafitticoli della Svizzera occidentale (*Ibid*). La qualità dei prodotti finiti è generalmente molto alta (Gale & Cluter, 2000). Le principali caratteristiche meccaniche sono la resistenza a compressione a trazioni e la durabilità anche in situazioni alternate di bagnato/asciutto. Per quanto riguarda le costruzioni navali il legno di quercia è stato spesso utilizzato nella costruzione della chiglia delle navi (Giachi *et al.*, 2003). Infine, lo stesso legno è stato, fin dall'antichità, molto apprezzato come combustibile, data la sua qualità di lunga durata della combustione (Abbate Edmann *et al.*, 1991). A questo riguardo sembra costituire la specie più utilizzata per il riscaldamento e la cucina nella Terramara di S. Rosa di Poviglio, dove costruisce circa il 60% dei carboni esaminati. Il legname di *Quercus robur* (la farnia) è, generalmente, ritenuto il legno di maggior pregio tra le specie *caducifolie*.

- *Ulmus minor* Mill.

Legno di buona resistenza, soprattutto agli attacchi di insetti, ma meno resistente a quelli fungini. Può conservarsi a lungo, soprattutto se costantemente imbibito d'acqua (Giachi *et al.*, 2003). Questa caratteristica, unita resistenza meccanica lo rende molto adatto alla costruzione di ossatura delle imbarcazioni. Il telaio della nave F pertinente lo scafo (navi antiche di Pisa) è fatto interamente di *Ulmus* (Giachi *et al.*, 2003); così come l'ossatura della nave oneraria romana, ritrovata all'Isola del Giglio (GR) (Abbate Edmann *et al.*, 1989). Le sue caratteristiche fisiche principali sono la durezza, l'elasticità e la resistenza alle tensioni (Giordano, 1980). Questo legno però non è di facile lavorazione a causa della fibratura, talvolta, incrociata, che lo

rende difficile da fendere (Nardi Berti, 2006). E' stato utilizzato fin dalla Preistoria come legname da costruzione, per ottenere sia pali sia assiti. In particolare, le sue caratteristiche lo rendono molto adatto alla costruzione di strutture a impianto esteso (Giachi *et al.*, 2010). Una delle molte testimonianze del suo utilizzo è il tavolato portato alla luce presso il sito della Media età del Bronzo di San Lorenzo a Greve (Bellini *et al.*, 2007).

- *Fraxinus excelsior* L.

La principale caratteristica del legno di *Fraxinus excelsior* è la sua elasticità. Il legno di *Fraxinus* è anche conosciuto per le sue buone caratteristiche di resistenza meccanica, soprattutto nei confronti di sollecitazioni dinamiche (Abbate Edlmann *et al.*, 1989; Gale, Cluter, 2000). Questo tipo di legno è, però, di scarsa durabilità, facilmente deperibile e non molto resistente agli attacchi di insetti, per cui, non è molto adatto agli usi esterni, se non opportunamente trattato (Gale, Cluter, 2000). Pali e assiti di *Fraxinus excelsior* sono stati utilizzati nell'insediamento palafitticolo di fine età del Bronzo-prima età del Ferro di Stagno (Livorno). È stato utilizzato fin dall'antichità nelle costruzioni di imbarcazioni: un esempio è dato dalla realizzazione del fasciame delle navi C e F (navi antiche di Pisa) (Giachi *et al.*, 2003) e per gli spinotti che fissano i tenoni al fasciame della nave oneraria romana di Giglio porto (GR) (Abbate Edlmann *et al.*, 1989). L'elevata elasticità, durezza e resistenza lo hanno reso ideale anche nella fabbricazione di strumenti da impugnare, come gli archi (Gale, Cluter, 2000).

- *Acer campestre* L.

Legno con ottime caratteristiche meccaniche, di facile lavorazione, tenace ed elastico (Nardi Berti, 2006; Abbate Edlmann *et al.*, 1991), ma facilmente deperibile. Data la sua tessitura fine trova impiego nei lavori di torneria (Nardi Berti, 2006). Durante il periodo medievale è stato estensivamente utilizzato per la fabbricazione di ciotole e piatti (Gale, Cluter, 2000). Ritrovamenti archeologici hanno inoltre messo in luce una vasta gamma di oggetti prodotti con il legno di acero, quali montature di specchi, manici di

coltelli, statuaria, strumenti musicali, archi e frecce (*Ibid*). Studi sulla palafitta neolitica di Finom-Molino Casarotto dimostrano che in una prima fase della costruzione dell'abitato l'artigianato neolitico ha utilizzato nella scelta dei pali anche il legno di *Acer* (Corona *et al.*, 1974). Questo tipo di legno fornisce inoltre un buon combustibile (Abbate Edlmann *et al.*, 1991).

- *Sorbus domestica* L.

Legno di elevata resistenza meccanica, duro e tenace (Abbate Edlmann *et al.*, 1991). Non è particolarmente pregiato, ma è utilizzato per costruire oggetti suscettibili ad usura. Legno a tessitura fine ed omogenea è ottimo per tornitura ed intarsio (*Ibid*). Utilizzato in tempi romani e medievali per la costruzione di scatole, manici di coltelli, tappi e ciotole (Gale, Cutler, 2000). E' inoltre eccellente per incisioni ed intagli. Costituisce un buon combustibile (Abbate Edlmann *et al.*, 1991)

- *Prunus avium* L.

E' un legno duro, resistente, pesante ed elastico (Abbate Edlmann *et al.*, 1991; Gale, Cluter, 2000). Il fusto di questa pianta raramente raggiunge un diametro superiore ai 15-20 cm, quindi il legno che se ne ricava ha impiego limitato (Gale, Cluter, 2000). E' comunque molto pregiato, soprattutto per la possibilità di un'ottima rifinitura (Nardi Berti, 2006). Può essere impiegato per lavori di tornitura (Abbate Edlmann *et al.*, 1994). Eccellente per incisioni ed intagli (Gale & Cutler, 2000). E' un buon combustibile (Abbate Edlmann *et al.*, 1991).

- *Cornus mas* L.

E' un legno molto duro, caratteristica che lo rende particolarmente adatto alla fabbricazione di oggetti soggetti a forte usura (Abbate Edlmann *et al.*, 1994). Il suo valore è in ogni caso limitato dalle piccole dimensioni ricavabili dal tronco. Rametti di *Cornus* vengono spesso utilizzati per la fabbricazione di cesti ad intreccio vegetale (Gale, Cluter, 2000). Nel mediterraneo antico il legno di *Cornus* veniva impiegato per la fabbricazione di vari oggetti, quali:

raggi per le ruote ecc (*Ibid*). Studi sugli oggetti in legno provenienti dalla Terramara di Castione dei Marchesi delineano l'utilizzo del legno di *Cornus mas* per la fabbricazione di attrezzi di forma allungata e di ricercata robustezza (Nisbet, Rottoli, 1997). Durante il Mesolitico e per tutto il Neolitico questo tipo di legno è stato utilizzato in Danimarca ed Olanda per la fabbricazione di arpioni e trappole per la pesca (Coles, Coles, 1989). In una tomba preistorica nella regione di Vienne in Francia è stata ritrovata una lancia di legno di *Cornus* (Chapotat *et al.*, 1978).

- *Philyrea latifolia* L.

Date le ridotte dimensioni dei fusti della pianta di *Philyrea*, il legno che se ne ricava è generalmente poco utilizzato ad eccezione di piccoli lavori artigianali di pregio o di falegnameria fine. Come molte altre specie della macchia fornisce un legname di buona qualità e un buon carbone (Abbate Edlmann *et al.*, 1991; 1994).

- *Populus alba*

La durabilità di questo legno è piuttosto bassa, essendo poco resistente agli attacchi di insetti (Gale, Cluter, 2000). E' un legno leggero e non molto duro (*Ibid*).

- *Abies alba*

Legno apprezzato per la sua qualità ed elasticità (Nardi Berti, 2006). Legno non molto duro e di bassa durabilità. Questa specie non è particolarmente idonea per la costruzione di parti esterne, in quanto non ha buona resistenza all'alternarsi di umido e asciutto ed è facilmente deteriorabile da parte di agenti biologici (Abbate Edlman *et. al.*, 1989). Per qualsiasi impiego esterno anche trattamenti preservanti possono risultare di scarsa efficacia (Nardi Berti, 2006). In passato i migliori fusti di *Abies alba* provenienti dagli Appennini venivano impiegati per la costruzione di alberi da nave (*Ibid*). Alcuni dei pali utilizzati in alcuni villaggi palafitticoli preistorici dell'Italia

settentrionale sono di *Abies alba*, ne è un esempio l'abitato palafitticolo di Fiavè (fasi 3-5) (Marzatico, 1997).

8 Discussione dei risultati

Allo stato attuale le indagini effettuate sui carboni e suoi legni recuperati dal sito di Via Neruda non consentono di fornire informazioni di dettaglio riguardo la strutturazione dell'abitato. Gli unici elementi strutturali riconosciuti pertinenti a pali verticali sono i reperti numero 163 e 192. Il primo è stato rinvenuto dentro la buca 1 (vedi tavola 3) ed è stato identificato come legno di *Ulmus* cfr. *minor* (prob. olmo campestre); esso è descritto in fase di scavo come un grande frammento di legno carbonizzato di forma conica lacunoso della parte sommitale. L'analisi morfologica della sezione del reperto 192 (vedi tavola 3), identificato ancora come legno di *Ulmus* cfr. *minor*, ha consentito di determinare che anch'esso è pertinente ad un palo verticale. Fra quanto campionato i frammenti che permettono una migliore lettura della loro forma sono il già citato reperto 192, il reperto 184 (vedi tavola 3) identificato come legno di *Acer* cfr. *campestre* (prob. acero campestre) ed il reperto 159 (vedi tavola 3), costituito da legno di *Sorbus* sp. (sorbo) (Fig. 53, 54, 55). Tuttavia, allo stato attuale, non è possibile determinare la morfologia di taglio e/o spessore originale, che indichi la funzione strutturale (assito, travetto, palo) di questi ultimi due reperti.



Fig. 53-54-55. I reperti numero: 192, 184 e 185, elementi strutturali meglio conservati

Il confronto con i risultati delle analisi archeobotaniche effettuate in altri siti dell'età del Bronzo, in siti più o meno coevi, ma geograficamente vicini ed in altri siti della preistoria recente, sembra indicare che i legni maggiormente sfruttati per la realizzazione del sito di Via Neruda fossero importanti componenti della vegetazione locale. La scelta di questi legni può essere messa in relazione alle loro caratteristiche fisiche e di durabilità, ma anche alla reperibilità nel territorio circostante degli alberi da cui sono stati ricavati. Fra i *taxa* riconosciuti nelle analisi del sito di Via Neruda, 4 elementi strutturali (reperti n. 163, 174, 170, 190) (vedi tavola 3) sono stati identificati come legno di *Ulmus* cfr. *minor*. Il genere *Ulmus* fornisce un legno che pur non avendo un'elevata resistenza agli attacchi di insetti, si qualifica per la sua elevata durabilità rispetto ai microrganismi se mantenuto in condizione di costante imbibizione d'acqua (Giachi *et al.*, 2010). Questo legno è stato e viene tuttora impiegato nella realizzazione di elementi destinati al continuo contatto con l'acqua, come nelle condutture idrauliche (Giordano, 1980), o alla permanenza in luoghi sommersi, come avvenuto nelle costruzioni palafitticole. A questo riguardo è utile il confronto con l'impiego del legno di *Ulmus* nell'insediamento palafitticolo di Stagno (Livorno), risalente al Bronzo finale-prima età del Ferro. Dalle analisi lì condotte gran parte degli elementi costruttivi, pali e assiti, sono risultati, appunto, costituiti da questo tipo di legno (Giachi *et al.*, 2009; Zanini, 1997). Ancora la componente di legno di *Ulmus* risulta, anche se appartenente ad un solo frammento datato alla fine dell'XI sec. a.C. (fine Bronzo recente inizio Bronzo finale) in uno dei due insediamenti palafitticoli del lago di Mezzano, presso Viterbo (Mezzano 1) (Follieri *et al.*, 1977). Anche l'insediamento palafitticolo di Fiavè (Fase 3-5 Bronzo medio) testimonia un caso di legno di *Ulmus* pertinente ad un unico palo verticale (Marzatico, 1997). Un altro interessante confronto riguardante l'utilizzo di questo tipo di legno per la realizzazione di strutture in elevato è rappresentato dall'insediamento sviluppato nella fossa 5 del fossato di Bientina, collocato sulla Piana dell'Auser, tra Lucca e Livorno, e riferibile ad

una fase avanzata del Bronzo finale: qui 63 fra gli elementi che costituiscono la struttura lignea dell'abitato sono stati identificati come legno di *Ulmus* sp. (Giachi *et al.*, 2010). Il largo utilizzo del legno di *Ulmus* come elemento strutturale è dovuto anche alla proprietà di questo legno di sopportare grossi carichi. Non, è inoltre, da sottovalutare che il tronco degli alberi di *Ulmus* può raggiungere un'altezza di 30 m e che le dimensioni del legname che se ne può ricavare sono di notevole importanza quando si ha da realizzare strutture ad impianto esteso (Gale, Cluter, 2000; Giordano, 1980; 1981). Un'ulteriore testimonianza di quanto appena descritto è rappresentata dai risultati delle analisi condotte sui reperti di legno recuperati con lo scavo di un insediamento della media età del Bronzo, presso San Lorenzo a Greve (Firenze), i quali attribuiscono tutti i frammenti di legno identificati come tavolato, al legno di *Ulmus* (Bellini *et al.*, 2007). Altri confronti dell'impiego dello stesso legno come elemento strutturale sono rappresentati dalle strutture di alcune Terramare, quali quella di Castione Marchesi (Mutti *et al.*, 1988) e quella di San'Ambrogio a Montale (Forlani, 1988). Ancora le analisi antracologiche condotte negli insediamenti di Maccarese (Roma), età del Rame, ed in quello di Fidene (Roma), età del Ferro, hanno identificato in entrambi gli insediamenti i legni utilizzati per l'intelaiatura dei tetti, come appartenenti al genere *Ulmus* (Celant, 2002; 1998). Qui, l'impiego di questo *taxon* è da confrontare con l'impiego di *Quercus* spp. *caducifolia*, utilizzato in entrambi gli insediamenti, per i pali verticali portanti delle capanne. L'impiego del legno di *Quercus* per i pali portanti e di quello di *Ulmus* per l'intelaiatura dei tetti si è protratto nella campagna romana fino al primo dopoguerra in strutture destinate ad uso abitativo, a ricovero per animali domestici o a deposito per attrezzi agricoli (Celant, 2002). Infine, possedendo il legno di *Ulmus* un'alta resistenza meccanica, ha trovato impiego anche nella realizzazione delle parti più soggette agli sforzi delle strutture edili e navali, dove, nell'ultimo caso va a costituire, spesso, elementi dell'ossatura delle navi (Giachi *et al.*, 2003; Abbate Edlmann *et al.*, 1989).

Proseguendo con i risultati delle analisi di Via Neruda, 1 solo elemento strutturale (reperto n. 381) (è stato identificato come legno di *Quercus* spp. *caducifolia* (quercia caducifoglia). Il legno di *Quercus* può essere scelto in base alle caratteristiche di robustezza e durabilità del suo durame: in questa parte la presenza di tille rendono questo legno meno permeabile e l'alto contenuto di tannini lo preserva da attacchi biologici (Giachi *et al.*, 2010). La maggior parte delle specie che fanno parte del gruppo delle quercie caducifoglie forniscono un legname duro, resistente all'usura ed in grado di sopportare grossi carichi. Sono di *Quercus* spp. *caducifolia* tutti pali, infissi verticalmente nel terreno, utilizzati nell'insediamento del Bronzo finale di Bientina per la realizzazione delle fondazioni dell'abitato (Giachi *et al.*, 2010); palificate di *Quercus* aventi la stessa funzione sono state riscontrate anche nel contemporaneo insediamento palafitticolo di Stagno ed in quelli del Bronzo Medio e Finale del lago di Mezzano (Mezzano I e II) (Giachi *et al.*, 2009; Follieri *et al.*, 1977). Pali di legno di *Quercus* sono testimoniati anche dai dati emersi dalle analisi sull'utilizzazione del legno negli insediamenti palafitticoli del lago di Neuchâtel in Svizzera (Martinelli, 1991). Anche nei villaggi palafitticoli dell'età del Bronzo dell'Italia settentrionale (Bande di Cavriana, Lucone di Polpenazze, Canar di San Pietro Polesine, Porpetto) il legno di *Quercus* risulta essere la specie più ampiamente utilizzata per la fabbricazione di pali, sia per le già citate proprietà di questo legno, sia per la sua grande diffusione nella Pianura Padana (Paganelli, 1984). Altri confronti sull'utilizzo del legno di *Quercus* per la fabbricazione di pali di fondazione, sono rappresentati dai dati emersi dallo studio dei reperti degli insediamenti di Maccarese (età del Rame) e di Fidene (Bronzo finale), le analisi dei reperti strutturali provenienti da questi siti delineano, come già accennato, l'utilizzo del solo legno di *Quercus* per la fabbricazione dei pali da fondazione (Celant, 2002; 1998). Il legno di *Quercus* costituisce anche buona parte dell'assito di molti insediamenti dell'età del Bronzo e della prima età del Ferro, è probabile che si conoscesse già la facilità con cui si possono ricavare tavole da questo

legno, per semplice spacco del tronco seguendo la direzione radiale (Giachi *et al.*, 2010; Martinelli, 1991). Durante l'età del Bronzo, infatti, poiché la sega non appare fino a sviluppo della metallurgia dell'età del Ferro, l'intera tecnologia dell'elaborazione dei grandi tronchi sembra essere stata determinata dall'insita predisposizione di alcune specie di legno a spaccarsi lungo una zona longitudinale (Arnold, 1986). Sempre a proposito dell'insediamento di Bientina, il legno di *Quercus* costituisce anche buona parte dell'assito (Giachi *et al.*, 2010). Inoltre, l'utilizzo del legno di *Quercus* risulta predominante nei resti di alcune strutture a Terramare in siti dell'età del Bronzo, quali Castione Marchesi (Parma), S. Ambrogio a Montale (Modena) (Nisbet, Rottoli, 1997) e S. Rosa di Poviglio (Reggio Emilia): in questo ultimo è stato utilizzato per ottenere una palizzata formata da travi orizzontali (Bernabò Brea, Cremaschi, 1997) e nel sito degli inizi del Bronzo Finale-età del Ferro, Montereale Valcellina (Pordenone) (Corazza *et al.*, 1996). Come già accennato il legno ricavato da questa specie costituisce uno dei materiali da costruzione più diffusamente utilizzati fin dall'epoca preistorica, visto anche la diffusa presenza di boschi di querce all'interno delle aree geografiche comprese nel bacino del Mediterraneo (Gale, Cluter, 2000). La così bassa rappresentatività di questa specie emergente dai dati Via Neruda può trovare una giustificazione considerando la possibilità di una non conservazione di altri elementi strutturali pertinenti a legno di *Quercus*, imputabile anche a fattori post-deposizionali, quali la già descritta "cipollatura" dei carboni a struttura porosa (Castelletti, 1990). Il restante degli elementi strutturali di Via Neruda sono stati identificati come legni appartenenti alle specie: *Fraxinus excelsior* L. (frassino maggiore): 4 elementi (reperti n. 212, 236, 237, 243), *Sorbus* sp. (sorbo): 4 elementi (reperti n. 165, 159, 167, 189), *Prunus* cfr. *avium* (prob. ciliegio): 2 elementi (reperti n. 213, 244), *Acer* cfr. *campestre* (prob. acero campestre): 2 elementi (reperti n. 184, 210) e *Populus* cfr. *alba* (prob. pioppo bianco) : 1 elemento: (reperto n. 240) (vedi tavola 3).

Per quanto riguarda il legno di *Fraxinus excelsior* L., l'analisi degli elementi strutturali, sia assiti che pali, utilizzati per la costruzione del già citato insediamento del Bronzo finale di Stagno ha permesso di identificare come essi fossero costituiti proprio da questo tipo di legno (Giachi *et al.*, 2010). Inoltre vi sono testimonianze dell'utilizzo, fin dall'antichità, del legno di *Fraxinus* per le costruzioni di imbarcazioni. A questo proposito due buoni esempi sono rappresentati dall'utilizzo di questo legno per il fasciame delle navi C e F (cantiere delle navi antiche di Pisa) (Giachi *et al.*, 2003) e per gli spinotti che fissano i tenoni al fasciame della nave oneraria romana di Giglio porto (GR) (Abbate Edlmann, 1989).

La scelta dei legni di *Sorbus* sp., *Acer* cfr. *campestre*, *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba*, sembra da mettere in relazione più alla reperibilità del territorio e a sporadici interventi di riparazione che a precise scelte di tipo tecnologico, anche se perlomeno per quanto riguarda i legni di *Sorbus* sp. e *Acer* cfr. *campestre* si hanno dei confronti sull'utilizzo di queste specie come elementi strutturali in altri siti preistorici. Una testimonianza dell'utilizzo del legno di *Sorbus* sp. proviene dall'utilizzo di alcuni rametti di questo legno, utilizzati a pavimentazione dello stesso abitato di Stagno. Sempre a Stagno resti di legno pertinenti a *Prunus* cfr. *avium* sono stati trovati nella zona D pertinente l'abitato, ciò sembra trovare un confronto con i reperti di *Prunus* cfr. *avium* identificati dalle analisi di Via Neruda, i quali pur non trovando confronti di utilizzazione come elementi strutturali, in particolare per il limitato diametro del fusto di questa pianta, possono essere interpretati come zeppe, interventi di riparazione o date le buone caratteristiche di questo legno, quali ad esempio la durezza, come oggetti d'uso. L'utilizzo del legno di *Acer* come elemento strutturale trova un confronto nella palafitta neolitica di Fimon-Molino Casarotto, dove alcuni legni di *Acer* sono pertinenti a pali verticali (Corona *et al.*, 1974).

Per quanto riguarda il sito indagato ulteriori riflessioni possono essere fatte. Riguardo alle tre buche di palo (buche 3-4-5) (vedi tavola 6), le quali sono

state rinvenute in prossimità della sponda del paleoalveo poco distanti l'una dall'altra, qui la presenza di carboni è stata rivelata soltanto nella buca 4, diversamente a quanto descritto in fase di scavo. I carboni sono stati identificati questi come legno *Quercus* spp. *caducifolia*. Date le caratteristiche del genere *Quercus*, precedentemente descritte, ed il suo vasto utilizzo nella costruzione di pali portanti di molti insediamenti preistorici italiani, questo dato può fare presupporre che il riempimento della buca 4 fosse, appunto, pertinente ad un palo verticale. Per quanto riguarda il riempimento della buca 1 (vedi tavole 3), le analisi dei carboni di riempimento hanno identificato alcuni carboni come pertinenti al legno di *Ulmus* cfr. *minor*, molto probabilmente pertinenti al palo 1 (reperto 163), altre identificazioni dei carboni di riempimento della buca hanno invece identificato carboni appartenenti alle specie di *Acer* cfr. *campestre* e *Sorbus* sp., ipoteticamente interpretabili come zeppe per lo stesso palo 1.

Un altro dato degno di nota è quello della determinazione del reperto numero 256 (vedi tavola 2), determinato come legno di *Abies* cfr. *alba* (prob. abete bianco) date le esigenze ecologiche di questa specie, rispetto a tutte quelle finora descritte, se ne può dedurre un probabile approvvigionamento in ambienti diversi, probabilmente quelli collinari circostanti, anche se non è da escludere che il frammento di legno sia dovuto deformazione colluviale.

Per quanto riguarda i carboni in strato, un dato interessante è quello riferibile al campione Ma2: tutti i frammenti, in numero abbastanza elevato: 75, sono appartenenti alla stessa specie: *Fraxinus excelsior* L.. Data la vicinanza di questi carboni al focolare 2 (vedi tavola 1) e data la descrizione dell'area in cui si sono depositati come pertinente a scarico e/o ripulitura del focolare, che coincide con le coordinate (Q BB-CC-DD-34-55, strato F, localizzata sulla pendenza del paleoalveo (vedi tavola 1 e 5), inoltre dato l'elevato numero di frammenti appartenente ad un'unica specie, i carboni identificati potrebbero essere interpretabili come il probabile stoccaggio di un unico (ultimo) rifornimento per alimentare il focolare, oppure, anche come un unico reperto

ampiamente disperso nel terreno per le probabili ampie dimensioni originarie e, ancora una volta, per la possibile ampia frammentazione del legno per cipollatura.

Ulteriore dato da segnalare è quello pertinente allo strato carbonioso, riconosciuto in fase di scavo come Focolare 1, le analisi condotte non hanno rivelato la presenza di tali carboni, il proseguimento degli studi potrà confermare il dato.

Infine, è importante sottolineare l'ubicazione dei carboni pertinenti gli elementi strutturali, i quali sono tutti situati sul lato Est dello scavo, al limite dello stesso, ed il loro posizionamento sembra delineare una continuità tra gli strati G e G1a (vedi tavola 3).

8.1. Considerazioni ambientali

Di seguito si riportano alcune informazioni in forma sintetica di quelle che sono le esigenze ecologiche ed edafiche delle specie pertinenti i legni ed i carboni di Via Neruda (Abbate Edmann et al., 1991; 1994; Giordano, 1980). Si fa riferimento alle specie anche se molto spesso la certezza si ferma in quantità al genere botanico superiore. Si considera, infatti, molto probabile che quando non segnalato diversamente (per es. *Quercus* spp. *caducifolia*) si possa ricondurre alla stessa specie di origine di ciascun *taxon*: *Ulmus* cfr. *minor* *Ulmus minor* Mill.; *Sorbus* cfr. *domestica* a *Sorbus domestica*, ecc.

- *Quercus* spp. *caducifolia*

Gli alberi appartenenti a questo sottogenere sono di notevoli dimensioni (alti anche 30-35 m), i più diffusi sono *Quercus robur* (farnia), *Quercus pubescens* (roverella) e *Quercus petraea* (rovere). Queste piante crescono dal piano basale fino a medie altezze, su versanti soleggiati, preferendo terreni argillosi, sciolti e profondi. In particolare *Quercus robur* richiede un notevole grado di umidità.

- *Populus alba* L.

Il *Populus alba* è un albero le cui dimensioni variano da medie a grandi (fino a 30-35 m). Il suo accrescimento è spesso molto rapido. Cresce frequentemente lungo i corsi d'acqua, nelle radure, dal piano fino a 1000-1500 m di altitudine, ad esposizione a solatio. Predilige terreni alluvionali, siliceo-argillosi, profondi, freschi e fertili, permeabili ma con un certo grado di umidità. Può essere in associazione con *Salix*, *Alnus* e *Fraxinus*.

- *Fraxinus excelsior* L.

Il *Fraxinus excelsior* è un albero che può raggiungere i 40 m di altezza e nei primi anni di vita ha una crescita molto rapida. E' un elemento costitutivo dei boschi misti di latifoglie in ambiente fresco ed umido e cresce bene, inoltre, anche in corrispondenza di ambienti umidi dell'alta pianura assieme a componenti del bosco planiziale come *Quercus robur* e *Ulmus minor* ecc. E' una pianta che predilige suoli freschi, ricchi e profondi. Albero eliofilo o semisciafilo, esige una buona disponibilità idrica.

- *Ulmus minor* Mill.

L'*Ulmus minor* è un albero che può raggiungere altezze intorno ai 20-30 m. La sua presenza è molto frequente in pianura, ma cresce anche ad altezze fino ai 1000 m, allo stato spontaneo e spesso in associazione con *Quercus robur*, *Acer campestre* e *Fraxinus ornus*. Cresce in terreni freschi, profondi, quali quelli alluvionali, specie lungo i corsi d'acqua, adattandosi bene anche a terreni argillosi.

- *Sorbus domestica* L.

E' un albero che cresce fino ad un massimo di 13 m, nei boschi montani di latifoglie, ma anche in pianura, avendo una buona adattabilità. Predilige terreni fertili e calcarei.

- *Prunus avium* L.

E' un albero che raggiunge i 20- 25 m di altezza: possiamo trovarlo al margine dei boschi di latifoglie e lungo i corsi d'acqua in pianura ed in

collina. Può adattarsi anche a zone meno soleggiate all'interno di boschi di castagno e di faggio. Vegeta su tutti i tipi di terreno anche se predilige substrati permeabili, fertili e mediamente riforniti di acqua, ma si adatta anche a substrati argillosi o decisamente ciottolosi.

- *Acer campestre* L.

L'*Acer campestre* è un albero che oltrepassa raramente i 15 m di altezza. In Italia lo si ritrova nella zona della macchia mediterranea fino a quella delle querce e nelle radure dei boschi montani di latifoglie, ad esposizione a solatio. Predilige i terreni freschi, ma non umidi, ma vive bene anche nei terreni compatti.

- *Phillyrea latifolia* L.

La *Phillyrea latifolia* è un albero di piccole dimensioni (5-8 m), più spesso un arbusto. E' caratteristico della macchia mediterranea che cresce nelle zone litoranee di tutta l'Italia.

- *Cornus mas* L.

Il *Cornus mas* è un albero di piccole dimensioni, 5-7 m, o arbusto a crescita non molto rapida. È una pianta spontanea in tutta l'Italia e lo si ritrova nei boschi misti di latifoglie, spesso ai margini. Predilige i luoghi freschi ed umidi ed i terreni un po' acidi, anche se la sua rusticità lo rende adattabile a qualunque condizione.

L'insieme delle specie legnose identificate dallo studio dei legni e dei carboni del sito di Via Neruda, alla luce delle conoscenze delle loro esigenze ecologiche, può rappresentare la testimonianza di una vegetazione arborea riferibile alla foresta sub-umida planiziaria, dove attorno ad un querceto misto, in relazione della prossimità di corsi d'acqua, vegetavano specie come *Populus alba* e *Fraxinus excelsior* e nelle chiarie o nelle radure meglio drenate, le specie più eliofile, fra cui *Ulmus minor*, *Prunus avium*, *Sorbus domestica*. Tutte queste piante sono in grado di vivere su substrati umidi e

rappresentano frequentemente elementi dei boschi mesoigrofili planiziari. Anche l'*Acer campestre*, ben rappresentato nel sito di Via Neruda può entrare a far parte dei boschi planiziari, anche se è solitamente presente nelle formazioni mesofile di latifoglie decidue dei rilievi. Il solo carbone di *Phillyrea* cfr. *latifolia* sembra essere atipico in tale contesto. Il discreto numero di carboni ascrivibili a *Quercus* spp. *caducifolia* e l'impossibilità di una loro identificazione a livello di specie costituisce un limite alla ricostruzione ambientale, dal momento che al genere *Quercus caducifolia* appartengono alberi con caratteristiche ecologiche ed edafiche molto diverse.

Quanto appena descritto porterebbe ad ipotizzare l'esistenza, nel territorio circostante l'insediamento, di un sistema idrico articolato che avrebbe influenzato il regime dei suoli e che, insieme ad una intermittenza stagionale, avrebbe favorito le condizioni ideali per lo sviluppo di una foresta planiziaria come quella appena descritta. Analisi archeobotaniche effettuate in alcuni siti non del tutto coevi, ma geograficamente vicini, quali il sito Campaniforme di Querciola (Sesto Fiorentino, Firenze) (Abbate Edlmann *et al.*, 1997), il sito Eneolitico di Via Bruschi (Sesto Fiorentino, Firenze), il sito del Bronzo Finale di Bientina (Pontedera, Pisa) (Giachi, 2010), il sito del Bronzo medio di Santa Rosa di Poviglio (Poviglio, Reggio Emilia) (Rottoli, Nisbet, 1997), il sito dell'età della media età del Bronzo di San Lorenzo a Greve (Ponte a Greve, Firenze) (Bellini, *et al.*, 2007), costituiscono un riscontro dell'"immagine" vegetazionale sopra descritta. In particolare, le analisi antracologiche effettuate sul sito Neolitico di Podere Casanuova (Pisa) testimoniano la presenza del medesimo gruppo di piante arboree riconosciute in Via Neruda (Abbate Edlmann *et al.*, 1991).

L'analisi dei legni e dei carboni del sito di Via Neruda, costituisce un mezzo per la determinazione delle specie impiegate per la realizzazione di strutture o di probabili attrezzature costruire edifici o gli attrezzi o utilizzate per riscaldare e cucinare, e forniscono, quindi, indispensabili informazioni di tipo tecnologico e sugli usi di questa comunità dell'età del Bronzo. Ma

l'esame di questi reperti non può rappresentare un'esatta definizione dell'ambiente naturale del sito e dei suoi intorni, date le scelte più o meno ristrette, effettuate all'origine, dalla comunità umana a seconda degli scopi. Tali scelte costituiscono una sorta di filtro che seleziona fortemente le informazioni ambientali ricavabili da queste analisi. Inoltre, questo tipo di analisi sono soggette, come precedentemente ad un limite quantitativo. Per ottenere una più fedele ricostruzione della vegetazione naturale ed antropizzata dell'area indagata è necessario incrementare questi studi, effettuando in futuro delle analisi palinologiche e carpologiche e per una visione più completa devono essere poi considerate tutte le analisi ambientali, anche quelle non strettamente botaniche.

Osservazioni conclusive

L'analisi xilo-antracologica dei resti delle strutture portate alla luce con lo scavo archeologico di Via Neruda, ha evidenziato l'utilizzo di *Ulmus* cfr. *minor* (prob. olmo campestre), *Quercus* spp. *caducifolia* (querce caducifoglie), *Fraxinus excelsior* L. (frassino maggiore), *Acer* cfr. *campestre* (prob. acero campestre), *Sorbus* sp. (sorbo), *Prunus* cfr. *avium* (pruno prob. ciliegio) e *Populus* cfr. *alba* (prob. pioppo bianco). La scelta di alcuni di questi *taxa* arborei, soprattutto se i risultati vengono confrontati con quelli di evidenze provenienti da altri siti dell'età del Bronzo, da siti non del tutto coevi, ma geograficamente vicini e da altri siti della preistoria recente, pare indicare una buona conoscenza delle proprietà dei legni forniti dai diversi alberi. Quanto appena affermato è soprattutto in riferimento ai legni derivanti dalle specie di *Ulmus*, *Quercus*, *Fraxinus*, che forniscono, specialmente i primi, materiale idoneo alla realizzazione di strutture, anche in elevato, date le buone caratteristiche di resistenza meccanica e all'attacco da parte di microrganismi. I restanti legni identificati, e ci si riferisce in particolare a *Sorbus* sp., *Acer* cfr. *campestre*, *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba* possono essere stati raccolti ed utilizzati soprattutto per una probabile facile reperibilità in un areale vicino o comunque non lontano da via Neruda, anche se non per alcuni di essi mancano i confronti di un loro sfruttamento in altri siti.

L'insieme dei *taxa* identificati nelle analisi dei carboni e dei legni di Via Neruda trova una larga corrispondenza con quanto identificato come componente degli elementi strutturali dell'insediamento palafitticolo di fine età del Bronzo-inizio età del Ferro di Stagno (Livorno). Le analisi lì condotte hanno, infatti, messo in evidenza il largo utilizzo di legno di *Ulmus*, e in particolare proprio di *Ulmus* cfr. *minor*, impiegato sia per la realizzazione di pali verticali sia per quella di assiti. In Via Neruda è stata determinata la presenza di due elementi verticali pertinenti ad *Ulmus* cfr. *minor*, mentre la presenza di altri due elementi strutturali pertinenti a questa specie lascerebbe

aperta la possibilità di un probabile impiego del legno di *Ulmus* per la realizzazione di assiti. Ancora, i quattro elementi strutturali di Via Neruda identificati come appartenenti alla specie *Fraxinus excelsior* L. trovano un altro confronto con Stagno, dove è ampiamente attestato l'utilizzo di pali e travi della medesima specie.

Infine, l'utilizzo di rametti di legno di *Sorbus* sp. come piano di calpestio agibile come pavimentazione e la presenza nella zona D dell'abitato di Stagno di alcuni legni di *Prunus* cfr. *avium*, rappresentano un ulteriore punto di incontro tra i due siti. .

Inoltre, il distacco cronologico che intercorre tra i siti di Via Neruda e di Stagno può far riflettere sull'immutato utilizzo delle specie arboree utilizzate da queste due comunità per i medesimi scopi costruttivi. Lo studio svolto può dare vita a nuove prospettive quali, non solo quelle di un proseguimento delle analisi archeobotaniche del sito di Via Neruda (come una prosecuzione dello studio dei carboni e dei legni, analisi spaziali e polliniche) ma anche di altre analisi di questo genere in altri siti della Toscana settentrionale, le quali potrebbero delineare un quadro più completo riguardo la capacità tecnologica delle popolazioni dell'età del Bronzo e più in generale dell'età dei Metalli e fornire maggiori informazioni riguardo il quadro ambientale di questa zona nei periodi sopra citati.

Per quanto riguarda il complesso dei *taxa* riconosciuti dalle analisi di tutti i carboni (carboni relativi ad elementi strutturali, carboni in strato, carboni pertinenti i riempimenti delle buche e del focolare) e di tutti i legni (legni non carbonizzati contrassegnati da un numero di reperto e legni pertinenti il riempimento di una buca), questo sembra rappresentare la testimonianza di una foresta sub-umida planiziaria. L'unico reperto di *Abies* cfr. *alba*, date le diverse esigenze eco-edafiche di questa specie rispetto alle altre riconosciute, sarebbe da mettere in relazione ad un probabile approvvigionamento in ambienti diversi, probabilmente quelli collinari circostanti. Il confronto con i risultati di altre analisi archeobotaniche effettuate in alcuni siti dell'età del

Bronzo ed in siti non del tutto coevi, ma geograficamente vicini, quali il sito Campaniforme di Querciola (Sesto Fiorentino) (Abbate Edlmann *et al.*, 1997), il sito Eneolitico di Via Bruschi (Sesto Fiorentino), il sito del Bronzo Finale di Bientina (Pontedera) (Giachi, 2010), il sito del Bronzo medio di Santa Rosa di Poviglio (Poviglio, Reggio Emilia) (Rottoli & Nisbet, 1997), il sito della media età del Bronzo di San Lorenzo a Greve (Ponte a Greve, Firenze) (Bellini *et al.*, 2007), costituisce un riscontro dell'“immagine” vegetazionale sopra descritta. In particolare, le analisi antracologiche effettuate sul sito Neolitico di Podere Casanuova (Pisa) testimoniano la presenza del medesimo gruppo di piante arboree riconosciute dalle analisi di Via Neruda (Abbate Edlmann *et al.*, 1991).

L'analisi dei carboni e dei legni del sito di Via Neruda non può, comunque, rappresentare un'esatta definizione dell'ambiente naturale del sito e dei suoi dintorni, date le scelte più o meno ristrette, effettuate all'origine, dalla comunità umana a seconda degli scopi. Tali scelte costituiscono una sorta di filtro che seleziona fortemente le informazioni ambientali ricavabili da queste analisi. Inoltre questo tipo di analisi sono soggette ad un notevole limite quantitativo. Per ottenere una più fedele ricostruzione della vegetazione naturale ed antropizzata dell'area indagata è necessario incrementare i dati forniti con analisi palinologiche e carpologiche e per una visione più completa dovranno essere poi considerate tutte le analisi ambientali, anche quelle non strettamente botaniche.

BIBLIOGRAFIA

Abbate Edlmann M.L., Dell'Amico P., Giachi G. (1989). Un relitto romano recuperato nelle acque dell'Isola del Giglio: la struttura navale e i legni impiegati per la sua realizzazione. In Tampone G. (eds.). *Il Restauro del legno*, vol. I. Firenze: Nardini, pp. 113-119.

Abbate Edlmann M.L., Bargelli, S., Giachi, G. (1991). I carboni nell'insediamento preistorico del podere Casanuova. In Aranguren, B.M., Ducci, S. & Perazzi, P. (eds.). Il villaggio neolitico di Podere Casanuova (Pontedera, Pisa). *Rivista di scienze preistoriche*, XLIII (1-2), pp. 225-228.

Abbate Edlmann M.L., de Luca, L. e Lazzeri, S. (1994). *Atlante anatomico degli alberi ed arbusti della Macchia Mediterranea*. Firenze : Istituto agronomico per l'oltremare.

Agostini, L., Briani, F., Pallecchi, P., Sarti, L. (2008). Notes on the raw materials of Bell Beaker pottery at Sesto Fiorentino. In Baioni, M., Leonini, V., Lo Vetro, D., Martini, F., Poggiani Keller, R., Sarti, L. (eds.). *Bell Beaker in everyday life, Proceedings of the 10th Meeting "Archeologie et Gobelets"* (Florence-Siena-Villanova sul Clisi), May 12-15, 2006. Firenze: millenni.

Aranguren, B.M., Ducci, S., Perazzi, P. (1987). *Il Neolitico finale a Podere Casanuova (Pontedera, Pisa)*. *Rivista di Scienze Preistoriche*, XLIII, 1-2, pp. 155-215.

Arnold, B. (1986). Cortailloid-Est, un village du Bronze Final. Fouille subacquatique et photographie aeriene. *Archeologie neuchâteloise*, 1, pp. 1-180.

Balducci, C., Cuda, M.T., Sarti, L. (2007). La transizione Bronzo Antico-Medio nell'Italia centrale tirrenica: problematiche interregionali e tematiche locali attraverso alcuni casi studio toscani. *Origini XXIX, Nuova Serie, IV*, pp. 33-74.

Beccaluva, L., Piccardo, G.B., Serri, G. (1979). Petrology of Northern Apennine ophiolites and comparison with other Tethyan ophiolites. *Ofioliti*, 4, pp. 43-66.

Bellini, C., Capretti, C., Giachi, G., Gonnelli, T., Macchioni, N., Mariotti Lippi, M., Mori Secci, M. (2007). Indagini archeobotaniche nella struttura ipogeica della media età del bronzo di San Lorenzo a Greve a Firenze. *Rivista di Scienze Preistoriche*, LVII, pp. 243-262.

Bellini, C., Mariotti Lippi, M., Mori Secci, M., Arangueren, B.M., Perazzi, P. (2008). Plant gathering and cultivation in prehistoric Tuscany (Italy). *Vegetation History and Archaeobotany*, 17, pp. 103-112.

Benvenuti, M., Bellini, C., Censini, G., Mariotti-Lippi, M., Pallecchi, P., Sagri, M. (2010). Floods, mudflows, landslides: adaptation of Etruscan-Roman communities to hydrogeological hazards in the Arno river catchment (Tuscany, Central Italy). In: Martini, I. P. & Chesworth, W. (eds). *Landscape and Societies, selectes case*. London: Springer, pp. 187-202.

Bernabò Brea, M., Cardarelli, A., Cremaschi, M. (1997). Terramare. Cinque secoli di vita nella grande pianura. In Bernabò Brea, M., Cardarelli, A., Cremaschi, M. (eds.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*. Catalogo della Mostra. Milano, pp. 23-29.

Bernasconi, A., Schickhofer, G., Frühwald, K., Traetta, G. (2005). Il materiale legno. Available at:

<http://www.promolegno.com/fileadmin/promolegno/documents/corsi/lezioni-corso/lezB1-Bernasconi%20materiale%20legno.pdf>.

Blackman, E. (1971). Opaline silica in the range grasses of southern Alberta. *Canadian Journal of Botany*, 49, pp. 769-781.

Briganti, R., Ciufegni, S., Coli, M., Polimeni, S., Pranzini, G. (2003). Underground Florence: Plio-Quaternary geological evolution of the Florence area. *Boll. Soc. Geol. It.*, 122, pp. 435-445.

Camilli, A. (2002). *Cantiere delle navi di Pisa. La nave C "Giuditta" dallo scavo al laboratorio*. Firenze: Studio Lito.

Camilli, A., De Laurenzi A., Setari E. (2006). *Pisa. Un viaggio nel mare dell'antichità*. Catalogo della mostra, 26-28.

Capecchi, F., Guazzone, G., Pranzini, G. (1975). Il bacino lacustre di Firenze-Prato-Pistoia, geologia del sottosuolo e ricostruzione evolutiva. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, pp. 637-660.

Caramiello, R., Arobba, D. (2008). *Manuale di Archeobotanica. Metodiche di recupero e studio*. Milano: FrancoAngeli.

Carancini, G.L., Cardarelli, A., Paccirelli, M., Peroni, R. (1996). Absolute, realative and comparative Chronological sequenze. L'Italia. In Belardelli, C., Peroni, R. (eds.), *The Bronze Age in Europe and in the Mediterranean, Colloquia XIII Congresso U.I.S.P.P.*, 11, pp. 75-86.

Castelletti, L. (1990). Legni e carboni in archeologia. In Mannoni, T., Molinari, A. (eds.), *Scienze in Archeologia*. Il ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia. Certosa di Pontignano, Siena, 7-19 novembre 1988. Firenze: All'insegna del Giglio.

Castelletti, L. (2002). Lo studio dei resti vegetali l'archeobotanica. *Treccani, l'enciclopedia italiana*. Available at: [http://www.treccani.it/enciclopedia/ricerca-archeologica-lo-studio-dei-reperti_\(Il-Mondo-dell'Archeologia\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/ricerca-archeologica-lo-studio-dei-reperti_(Il-Mondo-dell'Archeologia)/).

Castelletti, L. (2006). Archeobiologia. Ricerca e applicazioni. In Sabbioni, C., Persia, F., Castelletti, L. (eds.), *Biologia e archeobiologia nei beni culturali: conoscenze, problematiche e casi di studio*. Como: AIAR e Musei Civici.

Castiglioni, E., Cottini, M., Rottoli, M. (1999). I resti botanici di Santa Giulia a Brescia. In Brogiolo, G. P. (eds.), *S. Giulia di Brescia, gli scavi dal 1980 al 1992: reperti preromani, romani e alto medievali*. Firenze: All'insegna del Giglio.

Cecconi, A., Cucuini, P. (1986). *L'antico lago di Firenze-Prato-Pistoia*. Prato: Edizione del Palazzo.

Celant, A. (1998). *Ricerche archeobotaniche nell'area romana*. Tesi di dottorato in Scienze botaniche. Roma: Università la Sapienza.

Celant, A. (2002). Ricerche paleobotaniche nel sito eneolitico di Le Cerquete-Fianello (Maccarese, Fiumicino). In A. Manfredini (eds.), *Le dune, il lago, il mare. Una comunità di villaggio dell'età del Rame a Maccarese*. Origines.

Chapotat, G., Elvin, J., Mary, A., Samuel, E. (1978). Archaeologie, datation radiocarbone, anthropologie and paleobotanique dans la valee moyenne du Rhone et ammont de Vienne. Lyon: *Bull. Mens. Soc. Linn*, 47, pp. 606-629.

Chabal, L. (1997). *Forêt et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité final, Antiquité tardive)*. *L'anthracologie, méthode et paléoécologie*. Paris: Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme.

Cocchi Genik, D., Griffoni Cremonesi, R. (1989). *L'età del Rame in Toscana*. Comune di Viareggio: Assessorato alla Cultura. Museo Preistorico e Archeologico "Alberto Carlo Blanc", pp. 1-257.

Cocchi Genick, D., (eds.). (1996). *L'antica età del bronzo in Italia centrale*. *Atti Convegno di Viareggio, 1995*. Firenze: Edizione Octavo.

Cocchi Genick, D. (1997). Il Riparo delle Felci di Candalla nel quadro dell'antica età del bronzo nella Toscana settentrionale. *Atti del Terzo Incontro di Studi "Preistoria e Protostoria in Etruria"*. Firenze, pp. 401-409.

Cocchi Genick, D. (1998). Il Campaniforme nella Toscana nord-occidentale. In *"Simbolo ed enigma. Il bicchiere campaniforme e l'Italia nella preistoria europea del III millennio a.C."*, Trento: Catalogo della mostra, pp. 161-163.

Cocchi Genick, D., Sarti, L. (2001). "Bronzo antico e medio". *Atti della XXXIV Riunione Sc. dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria della Toscana*. Firenze: 29 settembre - 2 ottobre 1999.

Coles, B., Coles, J. (1989). *People of the wetlands*. Thames and Hudson.

Conedra, C., Ercoli, A. (1973). Elementi geomorfologici della piana di Firenze dedotti dalla foto interpretazione. *"l'Universo"*, 53, pp. 255-262.

Corazza, S., Castiglioni, E., Rottoli, M., Tasca, P., Vitri, S. (1996). An Iron Age house at the border of the Veneti's Territory (Montereale Valcellina- PN-Friuli Venezia Giulia-Italia). *XIII U.I.S.P.P. Congress Proceedings*. Forlì: 8-14 Settembre, pp. 1393-1399.

Corona, E., D'Alessandro, R., Follieri, M. (1974). I pali lignei dell'abitato Neolitico di Fimon-Molino Casarollo (Vicenza). *Annali di Botanica*, XXXIII, pp. 237-256.

Cremonesi, R.G. (1968). La Grotta dell'Orso nel Saertano. I livelli dell'età dei metalli. *Origini*, II, pp. 247-331.

Cremonesi, R.G., Negroni Catacchio, N., Sarti L. (2001). L'Eneolitico. *Atti XXXIV Riunione Sc. dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria della Toscana*. Firenze: 29 settembre-2 ottobre, pp. 71-90, 1999.

Di Pasquale, G. (1993). *L'apporto dell'analisi pedoantracologica allo studio dell'ecologia nel paesaggio mediterraneo: due esempi*. Tesi di dottorato. Padova: Facoltà di Scienze Forestali.

Fedeli F. (1995). Scavo di un insediamento Eneolitico nel distretto minerario del Campigliese. *Atti del II Incontro di Studi "Preistoria e Protostoria in Etruria"*. Firenze, pp. 73-81.

Follieri, M., Coccolini, A., Catullo, A. (1977). Strutture lignee di un abitato dell'età del Bronzo nel lago di Mezzano (Viterbo). Viterbo: *Annali di Botanica*, 36, pp.175-183.

Forlani, L. (1988). I legni delle Terramare di S. Ambrogio e di Montale. In *Modena dalle origini all'anno Mille. Studi di Archeologia e Storia*. Modena: Catalogo della mostra, I, p. 208.

Fugazzola, D. M. A., Pellegrini, E. (1999). Il complesso culturale "Campaniforme" di Fosso Conicchio (Viterbo). *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 90, (VIII), pp. 61-159.

Gale, R., Cutler, D. (2000). *Plants in Archaeology*. Kew: Westbury and Royal Botanic Gardens.

Gambassini, P., Marroni, G. (1998). Scoperta di una cava preistorica di diaspro in Val di Farma. *Rassegna di Archeologia*, 15, pp: 51-54.

Giachi, G., Lazzeri, S., Macchioni, N., Mariotti Lippi, M., Paci, S. (2003). The wood of "C" and "F" Roman ships found in the ancient harbour of Pisa (Tuscany, Italy): the utilisation of different timbers and the probable geographical area which supplied them. *Journal of Cultural Heritage*, 4 (4), pp. 269-283.

Giachi, G. (2006). *Analisi e trattamenti di imbarcazioni di interesse archeologico in territorio italiano*. Atti del Convegno " La Diagnostica e la conservazione dei manufatti lignei". Firenze: Nardini Editore, pp. 1-19.

Giachi, G., Mariotti Lippi, M., Bellini, C., Capretti, C., Gonnelli. (2010). La vegetazione e lo sfruttamento delle risorse arboree nell'area di Bientina durante l'Età del Bronzo Finale. In Ciampoltrini, C. (eds.). *Fossa cinque della bonifica di Bientina: un insediamento nella piana dell'Auser intorno al 1000 a.C. I segni dell'Auser*, 9. Lucca. pp. 83-90.

Giordano, G. (1980). *I legnami nel mondo*. Torino: Cerilo.

Giordano, G. (1981). *Tecnologia del legno*, 2nd ed., vol. 1, Torino: UTET.

Grieg, J. (1989). *Archaeobotany, Handbooks for Archaeologist*, n. 4. Strasbourg: European Science Foundation.

Harrison, R.J. (1980). *The Beaker Folk. Copper Age Archaeology in Western Europe*. London.

Henry, A.G., Ungar, P.S. Passey, B.H., Sponheimer, M., Rossouw, L., Bamford, M., Sandberg, P., de Ruiter, D.J., Berger, L. (2012). The diet of *Australopithecus sediba*. *Nature*. Available at: <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature11185.html>.

- Jones, R.L., Beavers, A.H. (1963). Some mineralogical and chemical properties of plant opal. *Soil Science*, 96, pp. 375-379.
- Keepax, C.A. (1975). St. Thomas Street, Southwark, wooden writing tablets. *English Heritage, AML Report 1924*.
- Kristjansdottir, S., Lazzeri, S., Macchioni, N. (2001). An Icelandic medieval stave Church made of drift timber: the implications of the wood identification. *Journal of Cultural Heritage*, 2 (2), pp. 97-107.
- Leonini, V. (2004). La ceramque domestique du Campaniformede l'Italie centrale et Septentrionale. In Czebreszuk, J. (Eds.), *Similar but different. Belle Beakers in Europe*. Poznan, pp.149-172.
- Leonini, V., Martini, F., Pizziolo, G., Sarti, L. (2008). Bell Beaker in the Florentine area: comments, problems and hypotheses. In Baioni, M., V. Leonini, V., Lo Vetro, D., Martini, F., Poggiani Keller, R., Sarti, L., *Bell Beaker in everyday life, Proceedings of the 10th Meeting "Archeologie et Gobelets" (Florence-Siena-Villanova sul Clisi), May 12-15, 2006*. Firenze: Millenni, pp. 129-137.
- Longo, C., Longo, G. (1972). *Dalla cellula alla comunità dei viventi*. Milano: Minerva Italica.
- Nardi Berti, R. (2006). *La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami italiani di più corrente impiego*. Berti, S., Fioravanti, M., Macchioni, N. (eds.) CNR - IV ALSA.
- Mannoni, T, Molinari, A. (1990). *Scienze in archeologia*. Il ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia. Certosa di Pontignano, Siena, 7-19 novembre 1988. Firenze: All'insegna del Giglio.
- Marchesini, M., Arobba, D. (2008). Analisi di legni e carboni nei siti archeologici. In Caramiello, R., Arobba, D. (eds.), *Manuale di Archeobotanica: Metodiche di recupero e studio*. Milano: Franco Angeli.
- Mariotti Lippi, M., Bellini, C., Trinci, C., Benvenuti, M., Pallecchi, P., Sagri, M. (2007). Pollen analysis of the ship site of Pisa San Rossore, Tuscany, Italy: the implication for catastrophic hydrological events and climatic change during the late Holocene. *Vegetation History and Archaeobotany*, 16, pp. 453-465.
- Marston, J.M. (2009). Modeling wood acquisition strategies from archaeological charcoal remains. *Journal of Archaeological Science*, 36 (10), pp. 2192-2200.

Martinelli, N. (1991). Nuovi dati sull'utilizzazione del legno negli insediamenti palafitticoli. In Marino, L. (eds) *Materiali da costruzione e tecniche edili antiche*. Firenze: Alinea editrice.

Martini, F., Pallecchi, P., Sarti, L. (eds.). (1996). *La ceramica preistorica in Toscana. Artigianati e materie prime dal Neolitico all'età del Bronzo*. Firenze: Garlatti e Razzai.

Martini, F. (1998). *Paleolitico superiore e il Mesolitico*. In Galimberti, A. (eds.). *Il Paleolitico e il Mesolitico in Toscana*. Poggibonsi: Ed. Lalli, pp. 95-150.

Marzatico, F. (1997). L'architettura del legno negli abitati palafitticoli del Trentino. In Bernabò Brea, M., Cardarelli, A., Cremaschi, M. (eds.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*. Milano: Catalogo della Mostra, pp. 263-271.

Mateus, J. E., Queiroz, P.F., van Leeuwen, W. (2003). O Laboratório de Paleocologia e Arqueobotânica - Uma visita guiada aos seus programas, linhas de trabalho e perspectivas. In Mateus, J. E. & Moreno-García, M. (eds.), *Paleocologia Humana e Arqueociências: Um Programa Multidisciplinar para a Arqueologia sob a Tutela da Cultura*. Lisboa: IPA.

Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E. (1991). *Pollen Analysis*, 2nd ed., Oxford: Blackwell.

Mutti, A., Provenzano, N., Rossi, M. G., Rottoli, M. (1988). La Terramara di Castione dei Marchesi. In *SDA*, V.

Nisbet, R., Rottoli M. (1997). Le analisi dei macroresti vegetali dei siti dell'età del bronzo. In Bernabò Brea, M., Cardarelli, A., Cremaschi, M. (eds.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*. Milano: Catalogo della Mostra, pp. 469-474.

Paci, S. (1999). *Indagini archeobotaniche su tre siti della costa meridionale Toscana*. Firenze: facoltà di Scienze Agrarie.

Pallecchi, P. (1997). Analisi dei materiali. In Sarti, L. (eds.), *Querciola. Insediamento Campaniforme a Sesto Fiorentino*. Firenze: Garlatti e Razzai, pp. 325-331.

Pallecchi, P. (2001). Osservazioni sulle materie prime utilizzate per la fabbricazione delle ceramiche campaniformi di Sesto Fiorentino (Firenze). *Scienze and Technology for Cultural Heritage*, 10, (1-2).

Paganelli, A. (1984). Storia climatico-forestale del Pliocene e del Quaternario. In AA.VV. (eds), *Il Veneto nell'antichità. Preistoria e Protostoria*, I. Verona. pp. 69-94

Pearsall, D.M. (2000). *Palaeoethnobotany*. San Diego: Academic Press.

Pennacchioni, M. (1979). Nuovi dati e precisazioni sull'insediamento preistorico di Torre Crognola (Vulci-Viterbo). In *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, serie A, 86, pp.415-433.

Perini, R. (1984). *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiaovè-Carera*, II. Trento: Patrimonio Storico e Artistico del Trentino, 8.

Peroni, R. (1962-63). La Romita di Asciano. Riparo sotto roccia utilizzato dall'età Neolitica all'età barbarica. *B.I.P.*, XIV, 71-72, pp. 251-442.

Radina, F. Sarti, L. (2004). Le strutture di abitato. In Fugazzola Delpino, M.A., Pessina, A., Tiné, V. (eds.), *Le ceramiche impresse nel Neolitico antico. Italia e Mediterraneo, Studi di Paletnologia*, I. Collana B.P.I., pp. 183-208

Renfrew, C., Bahn, P. (2008). *Archeology: Theories, Methods, and Practice*. New York: Thames & Hudson Inc.

Rottoli, M., Castiglioni, E. (1994). Resti vegetali: carboni, semi e frutti. Ricostruzione dell'ambiente naturale e coltivato. In Cavada, E. (eds.), *Archeologia a Mezzocorona. Documenti per la storia del popolamento rustico di età romana nell'area atesina, Patrimonio storico, artistico del Trentino*. Trento : servizio beni culturali provincia autonoma di Trento. pp 205-231.

Rottoli, M. (1997). I resti botanici. In Frontini, P. (eds.), *Castellaro del Vhò. Campagna di scavo 1995. Scavi delle Civoche raccolte archeologiche di Milano*. Comune di Milano. Settore Cultura e Spettacolo. Raccolte Archeologiche e Numismatiche. Milano. pp. 141-158.

Sarti, L., Birtolo, R., Corridi, C., Foggi, B., Magi, M., Martini, F. (1988). Il tumulo Eneolitico di Via Bruschi a Sesto Fiorentino. *Rivista di Scienze Preistoriche* XLI, 1-2, pp. 139-198.

Sarti, L., Martini, F. (1993). *Costruire la memoria, Archeologia preistorica a Sesto Fiorentino*. Firenze: Garlatti e Razzai.

Sarti, L. (1996). Cronostratigrafia del Campaniforme in area fiorentina. Dati preliminari dall'insediamento di Lastruccia. *Riviste di Scienze Preistoriche*, XLVII, 1-2, pp. 239-260.

Sarti, L. (1997a). Il Campaniforme di Neto – Via Verga a Sesto Fiorentino. *Rivista di Scienze Preistoriche*, XLVIII, pp. 367-398;

Sarti, L. (1997b). *Querciola. Insediamento campaniforme a Sesto Fiorentino*. Firenze: Garlatti e Razzai.

Sarti, L. (1998). Aspetti della ceramica eneolitica precampaniforme in area fiorentina. Appunti per lo studio delle relazioni culturali nel III millennio nell'Italia centrale. *Rivista di Scienze Preistoriche*, XLIX, pp 411-430.

Sarti, L., Martini, F. (2000). *Insediamenti e artigianati dell'età del Bronzo in area fiorentina. Le ricerche archeologiche nei cantieri CONSIAG (1996-98)*. Firenze: Millenni.

Sarti, L., Martini, F. (2001). "L'Eneolitico in area fiorentina: appunti e riflessioni". In Silvestrini, M. (eds.). *Atti incontro di studio, Recenti acquisizioni, problemi e prospettive della ricerca sull'Eneolitico dell'Italia centrale*. Arcevia: 14-15 Maggio 1999, pp. 163-178.

Sarti, L., Martini, F. (2001b). Strategie insediative del Campaniforme in Italia centrale tirrenica. In Nicolis, F. (eds.), *Bell Beaker Today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe, Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda*. Trento, Italy: 11-16 May 1998, 1, pp. 187-199.

Sarti, L., Martini, F. (2005). Evolution des structures d'habitat du Néolithique à l'âge du Bronze dans la région de Florence. *127° Congr. Soc. Hist.et Scient. « Le travaille et l'homme »*. Nancy : 15-20 aprile 2002, pp. 473-480.

Sarti, L., Martini, F. (2008). Bell Beakers and archaeological researches in the Florentine area (1982-2006). In Baioni, M., Leonini, V., Lo Vetro, D., Martini, F., Poggiani Keller, R., Sarti, L. (eds.), *Bell Beaker in everyday life, Proceedings of the 10th Meeting "Archeologie et Gobelets" (Florence-Siena-Villanova sul Clisi), May 12-15, 2006*. Firenze: Millenni.

Schweingruber, F.H. (1976). *Praehistorisches Holz*. Bern.

Schweingruber, F.H. (1990). *Anatomie europäischer Hölzer*. Bern-Stuttgart.

Sordelli, F. (1880). Sulle piante della torbiera e della stazione preistorica della Lagozza nel comune di Besnate. *Atti Società Italiana Scienze Naturali*, 23, pp. 219-241.

Starnini, E., Szakmány, G. (2006). Archeometria della prima pirotecnologia ceramica del Bacino dei Carpazi: i risultati di due anni di ricerca.

Available at:

www.arch.unipi.it/AIAr2006/Presentazioni_01_02_06/01_StarniniSzakmanyPISA.pdf.

UNI 11118. (2004) *Manufatti lignei - Criteri per l'identificazione delle specie legnose*. Beni Culturali. UNI Milano.

Volante, N. (1999). *Il Campaniforme di Via della Sassaiola (Sesto Fiorentino, Firenze)*. *Rassegna di Archeologia*, 16, pp. 157-171.

Volante, N., Barbi, R. (2003). Il saggio stratigrafico a Marroneta Tonda (Scarperia). In Negroni Catacchio, N. (eds.), *Atti VI Inc. di studio Preistoria e protostoria in Etruria*. Valentano e Pitigliano: 13-15 settembre 2002.

Zanini, A. (1997). Stagno (Collesalveti Li). In Zanini, A. (eds.), *Dal Bronzo al Ferro. Il II millennio a. C. nella Toscana centro-occidentale*. Pisa: Catalogo della mostra, Pacini Ed, pp. 103-115.

Abstract:

The via Neruda site, in Sesto Fiorentino (Florence, Italy), chronologically referable to the end of the Early Bronze Age – beginning of the Middle Bronze Age, was subject to an excavation campaign in 1999, carried out under the scientific direction of the prehistory department of the University of Siena and of Florence, on behalf of the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Tuscany. The site has yielded a series of plant macro-remains, among these several carbon and wood remains, which are studied in this thesis. During the excavation phase some of the carbon remains were considered consistent with anthropological settlements. The aim of this thesis is to investigate the technological knowledge and the uses of wood by this Bronze Age community. The analyses were carried out at the Laboratory of the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Tuscany. The anthracological analysis of the carbons of the structures revealed the use of: *Ulmus* cfr. *minor*, *Quercus* spp. *caducifolia*, *Fraxinus excelsior* L., *Acer* cfr. *campestre*, *Sorbus* sp., *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba*. The choice of some of these arboreal taxa seems to indicate a good knowledge of the characteristics of the wood provided by different trees (*Ulmus*, *Quercus*, *Fraxinus*), whereas for the other woods identified (*Sorbus* sp., *Acer* cfr. *campestre*, *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba*) it would seem to indicate the greater ease of finding the trees from which they were obtained in the territory, rather than precise choices.

The overall results of the xilo-anthracological analysis of Via Neruda also allowed the identification of *Phyllirea* cfr. *latifolia*, *Cornus* cfr. *mas* e *Abies* cfr. *alba*.

The ensemble of identified taxa seems to prove the presence of a sub-humid coastal plain forest. The only *Abies* cfr. *alba* find, considering the different eco-edaphic requirements of this species, compared to the other identified ones, suggests that provisions were probably obtained in different environments, probably in the surrounding hills.

Resumo:

O sítio arqueológico de Via Neruda, localizado em Sesto Fiorentino (Florença, Itália), é datável entre o final da Antiga Idade do Bronze e o início da Média Idade do Bronze. Foi objeto de uma campanha de escavações no 1999, efetuada com a direção científica da secção de Pré-História da Universidade de Siena e de Florença, sendo estas encarregadas pela *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana*. O sítio arqueológico devolveu uma quantidade de macro restos vegetais, entre os quais muitos carvões e alguns lenhos, que são o objeto de estudo na presente dissertação. Entre os carvões, alguns são consideráveis pertencentes a estruturas relativas a frequência humana. Objetivo da presente dissertação é de perceber as conhecenças e o uso do lenho desta comunidade humana da Idade do Bronze. As análises foram feitas no Laboratório da *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana*. A análise antracológica dos carvões das estruturas evidenciou o uso de: *Ulmus* cfr. *minor*, *Quercus* spp. *caducifolia*, *Fraxinus excelsior* L., *Acer* cfr. *campestre*, *Sorbus* sp., *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba*. A escolha de alguns destes *taxa* arbóreos parece indicar uma boa conhecença das características das várias madeiras fornecidas pelas diferentes árvores identificadas (*Sorbus* sp., *Acer* cfr. *campestre*, *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba*); enquanto, para as outras madeiras identificadas (*Sorbus* sp., *Acer* cfr. *campestre*, *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba*) parecem a por em relação, mais que a escolhas específicas, ao seu abastecimento no território, provavelmente fácil, explorando as árvores das quais foram obtidos.

Os resultados finais da análise xilo-antracológica de Via Neruda permitiram de identificar além das taxa já elencadas, também: *Phyllirea* cfr. *latifolia*, *Cornus* cfr. *mas* e *Abies* cfr. *alba*.

O conjunto dos taxa identificados parece representar o testemunho de uma floresta sub-húmida de planície. A única evidência de *Abies* cfr. *alba*, por causa das diferentes exigências eco edáficas desta espécie, em respeito as

outras reconhecidas, parece a por em relação a um provável abastecimento em diferentes ambientes, provavelmente os das colinas nos arredores.

Riassunto

Il sito di Via Neruda, localizzato a Sesto Fiorentino (Firenze, Italia), cronologicamente riferibile alla fine del Bronzo iniziale-inizio Bronzo medio è stato oggetto di una campagna di scavo del 1999, effettuata sotto la direzione scientifica della sezione di preistoria dell'Università di Siena e di Firenze su incarico della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana. Il sito ha restituito una serie di macroresti vegetali, tra i quali molti carboni ed alcuni legni, oggetto di studio della presente tesi. Tra i carboni, alcuni sono stati considerati in fase di scavo pertinenti a strutture relative alla frequenza dell'uomo. Scopo della seguente tesi è quello di comprendere quanto riguardante la conoscenza di carattere tecnologico e gli usi del legno da parte della suddetta comunità dell'età del Bronzo. Le analisi sono state condotte presso il Laboratorio della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana. L'analisi antracologica dei carboni delle strutture ha evidenziato l'utilizzo di: *Ulmus* cfr. *minor*, *Quercus* spp. *caducifolia*, *Fraxinus excelsior* L., *Acer* cfr. *campestre*, *Sorbus* sp., *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba*. La scelta di alcuni di questi *taxa* arborei, sembra indicare una buona conoscenza delle caratteristiche dei vari legni forniti dai diversi alberi (*Ulmus*, *Quercus*, *Fraxinus*), mentre per quanto riguarda gli altri legni identificati (*Sorbus* sp., *Acer* cfr. *campestre*, *Prunus* cfr. *avium* e *Populus* cfr. *alba*) sembrerebbero, invece, da mettere in relazione alla probabile facile reperibilità nel territorio degli alberi da cui sono stati ricavati, piuttosto che a precise scelte.

I risultati complessivi dell'analisi xilo-antracologica di Via Neruda hanno, inoltre, permesso di identificare oltre a quanto appena elencato: *Phyllirea* cfr. *latifolia*, *Cornus* cfr. *mas* e *Abies* cfr. *alba*.

L'insieme dei *taxa* identificati sembra rappresentare la testimonianza di una foresta sub-umida planiziaria. L'unico reperto di *Abies* cfr. *alba*, date le diverse esigenze eco-edafiche di questa specie, rispetto alle altre riconosciute,

sarebbe da mettere in relazione ad un probabile approvvigionamento in ambienti diversi, probabilmente quelli collinari circostanti.