

Amministrazione Provinciale di Ferrara
in collaborazione con
Ministero per i Beni Culturali e Ambientali
Soprintendenza ai Beni Archeologici dell'Emilia Romagna



Ferrara prima e dopo il Castello

Testimonianze archeologiche
per la storia della città

a cura di Sauro Gelichi

SPAZIO LIBRI EDITORI

Sauro Gelichi (a cura di) *Ferrara prima e dopo il Castello*
Spazio Libri Editori

Presidente
Luciano Turrini

Direttore editoriale
Giuliano Giubelli

© 1992 Spazio Libri Editori - Ferrara

stampa Offset Invicta - Padova

ISBN 88 85240 30 5

 **CASSA
DI RISPARMIO
DI FERRARA** S.p.A.
di professione banca dal 1838

Amministrazione Provinciale di Ferrara
in collaborazione con
Ministero per i Beni Culturali e Ambientali
Soprintendenza ai Beni Archeologici dell'Emilia Romagna

Ferrara prima e dopo il Castello

**Testimonianze archeologiche
per la storia della città**

a cura di Sauro Gelichi


Coopcostruttori

SPAZIO LIBRI EDITORI

Luisa Forlani - Carla Alberta Accorsi - Marta Bandini Mazzanti
Marco Marchesini - Roberto Bandieri

F 64

Legni e carboni dalla Ferrara basso medioevale

(Emilia Romagna - nord Italia)

estratto da

Ferrara Prima e dopo il Castello
testimonianze archeologiche per la storia della città
(a cura di Sauro Gelichi)

Ferrara 1992

SPAZIO LIBRI EDITORI

LUISA FORLANI, CARLA ALBERTA ACCORSI, MARTA BANDINI MAZZANTI, MARCO MARCHESINI, ROBERTO BANDIERI

Legni e carboni dalla Ferrara basso medioevale (Emilia Romagna, nord Italia)

1. INTRODUZIONE

Gli scavi condotti a Ferrara (piazzetta Castello, a sud del Castello Estense) hanno messo in luce, dal lato interno delle antiche mura medioevali, un borgo databile archeologicamente dalla fine del XIII alla fine del XV secolo. Verso gli ultimi anni del 1300 tale borgo venne abbattuto e l'area fu destinata ad un uso diverso da quello abitativo, in connessione con i lavori che poi portarono alla costruzione del Castello. Nell'ambito dell'area archeologica sono state rinvenute una latrina in muratura e varie buche, alcune in fase con il borgo, altre successive al suo abbandono (cfr. LIBRENTI e GELICHI in questo volume). Abbondante è stato il materiale vegetale recuperato nelle buche e nella Latrina, rappresentato da legni (lavorati e non), carboni e da semi/frutti (BANDINI MAZZANTI e altri in questo volume).

Il presente contributo riguarda il materiale antraco-/xilologico, la cui identificazione ha fornito elementi per la ricostruzione del paesaggio vegetale nei tratti che riguardano il ricoprimento arboreo/arbustivo, locale o prossimo al sito, e per l'individuazione delle interazioni uomo/vegetazione. Su questi temi la disponibilità di dati archeobotanici, per un periodo, quello medioevale, poco studiato da questo punto di vista, può fondare interessanti possibilità di parallelismi con le fonti scritte e possibilità di affinamenti non altrimenti ottenibili sugli ambienti vegetazionali dei siti insediati e sugli approvvigionamenti ed usi di materiali di natura vegetale.

2. MATERIALI E METODI

Il materiale proviene da 5 buche (che comprendono complessivamente 14 Unità Stratigrafiche = US) e dalla Latrina. La Latrina e le Buche 1, 2, 7 sono contemporanee alla frequentazione del borgo, mentre le Buche 3 e 4 sono coeve al periodo in cui inizia lo smantellamento di esso. Il materiale, complessivamente in buono stato di conservazione, è stato suddiviso nelle seguenti categorie: manufatti, carboni, rametti. Nella descrizione dei manufatti sono considerati "oggetti" sia gli oggetti interi (es. fusaiole), sia quelli ricostruiti (es. ciotole), sia parti di oggetti chiaramente strutturate (es. piede di bicchiere). L'osservazione dei legni è stata eseguita su sezioni sottili al MO (Leitz Ortolux); i carboni sono stati esaminati direttamente allo stereomicroscopio (Wild M8, ingrandimenti fino a 100x). Le fotografie (figg. 1-3) sono state effettuate con microscopio Leitz Diaplan e apparato fotografico Wild MPS 45. Le determinazioni sono basate sui testi di BOUREAU 1954, 1956, 1957; GREGUSS 1955, 1959; CAMBINI 1967; GIORDANO 1971; GROSSER 1977; JACQUIOT - TRENARD - DIROL 1973; CARLQUIST 1988; SCHWEINGRUBER 1990) e sulla Xiloteca del Laboratorio di Palinologia del Dipartimento di Biologia evolutiva sperimentale dell'Università di Bologna. La nomenclatura segue la "Flora d'Italia" (PIGNATTI 1982) o la "Flora italica" (ZANGHERI 1976).

I risultati sono esposti nelle tabb. 1-3 suddivisi per strutture e per US. La tab. 1 illustra il quadro generale dei reperti; la tabella 2 riguarda i manufatti; la tab. 3 riguarda i reperti non lavorati (carboni e rametti).

3. RISULTATI

Sono stati esaminati complessivamente 456 reperti (239 manufatti; 182 carboni; 35 rametti). I manufatti comprendono 16 "oggetti" (5 ciotole, 1 piede di bicchiere, 2 fusaiole; 2 parti di doghe di botte; 3 tappi; 1 maglio(?); 2 parti di remo) e molte porzioni di assi aventi larghezza in genere di 5-12 cm, spessore di 1-2 cm e lunghezza fino a 40 cm. I carboni hanno diametro da 1 a 5 cm; i rametti non superiore a 1 cm.

Globalmente sono state identificate 16 entità: *Alnus* (Ontano), *Buxus* (Bosso), *Euonymus* (Fusaria), *Fagus sylvatica* L. (Faggio), *Fraxinus oxycarpa* Bieb. (Frassino meridionale), *Juglans regia* L. (Noce), *Malus* (Melo), *Pinus gr. pinea*, (Pino gruppo *pinea*), *Platanus* (Platano), *Populus* (Pioppo), *Prunus* (Pruno), *Quercus sez. robur* (Quercia sez. *robur*), *Salix* (Salice), *Tilia platyphyllos* Scop. (Tiglio nostrano), *Ulmus* (Olmo), *Vitis vinifera* L. (Vite). Il numero di taxa per struttura varia da 6 (Latrina) a 9 (Buca 4).

Esponiamo di seguito sinteticamente i risultati ottenuti per ogni US presa in esame.

Buca 7 (US 558, 559)

Da questa buca, che è la più antica (fine 1200-inizi 1300), abbiamo un alto numero di reperti, con un quadro in cui i manufatti sono dominanti (115 reperti: 97 di manufatti; 9 di carboni; 9 di rametti), appartenenti a 7 taxa. Tutti i reperti, tranne uno, provengono dall'US 559.

I reperti di manufatti (7 oggetti e 90 frammenti) sono: 3 ciotole (Pioppo), 1 piede di bicchiere (Pioppo); 1 bastoncino forato di uso ignoto (Tiglio nostrano); 1 tappo per botte (Frassino meridionale); 1 maglio(?) (Frassino meridionale); resti di ceste/panieri dati da porzioni di rametti di uno/due anni, con tracce di curvatura da intreccio (Salice); porzioni di assicelle riferibili a mastelli/secchi (Pioppo); frammenti di assi riferibili, per la morfologia e le caratteristiche del legno, soprattutto a resti di mobili quali cassapanche/cassoni (Noce) ed in un unico caso ad elementi strutturali delle case quali tetti/infissi (Pino gr. *pinea*, US 558). La maggior parte dei manufatti richiama l'ambito domestico (ciotole, bicchiere, mastelli/secchi, tappo di botte, mobilia) o comunque la casa (porzione di tetti/infissi); altri testimoniano pratiche agricole (ceste/panieri). È un quadro di attività piuttosto vario, che si accorda con l'attribuzione della buca alla fase di frequentazione del borgo medioevale.

I pochi carboni appartengono a Noce e Pioppo, alberi che possiamo vedere tra le case e da cui sono stati raccolti e usati come combustibile rami di modeste dimensioni, documentati anche sotto forma di rametti incombusti.

Buca 2 (US 445, 449)

La Buca 2, cronologicamente più recente (1350-1385), è la più ricca di reperti. Ha un quadro dominato dai carboni (133 reperti: 7 di manufatti; 125 di carboni; 1 di rametto incombusto, appartenenti a 8 taxa). Tutti i reperti meno uno vengono dalla US 445.

I manufatti (1 oggetto, 6 frammenti) comprendono: 1 manico di mastello

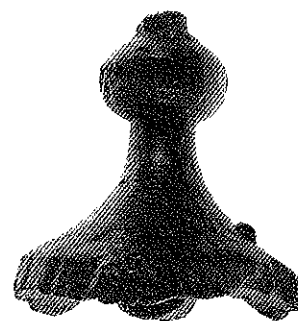
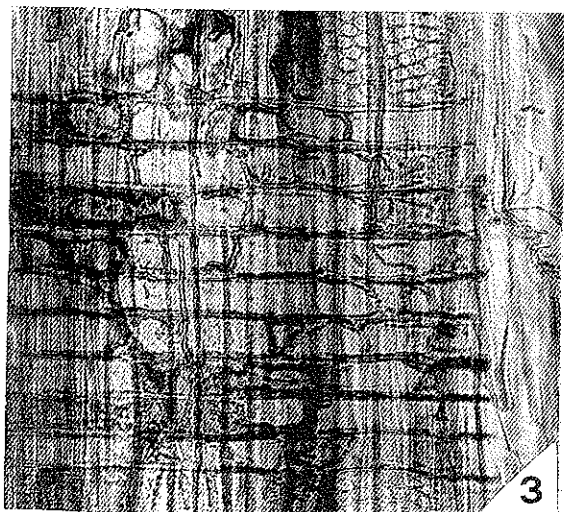
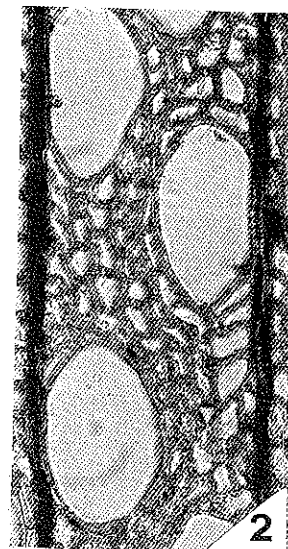
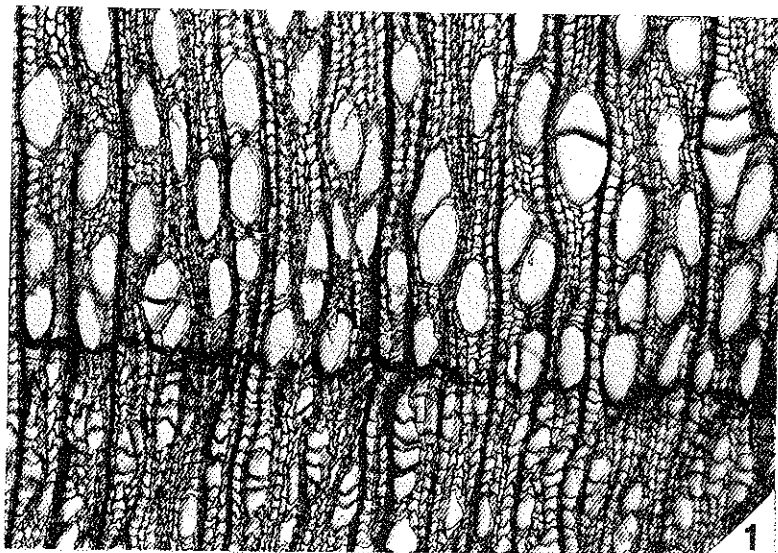


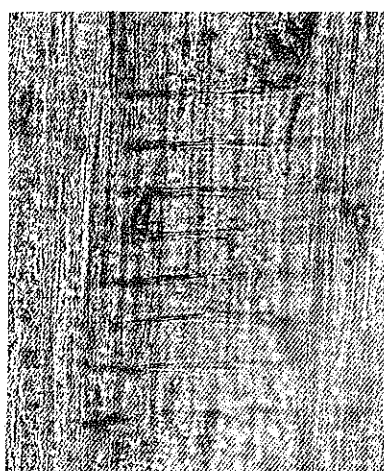
fig. 1 - *Populus* sp. (Pioppo); Buca 2 US 445 (1 - 3 MO), Buca 7 US 559 (4, 5). Sezioni da manico di mastello: sez. trasversale (1, 2; 100x, 250x); sez. radiale (3; 250x); piede di bicchiere (4; 1/2x); ciotola (5; 1/2x).



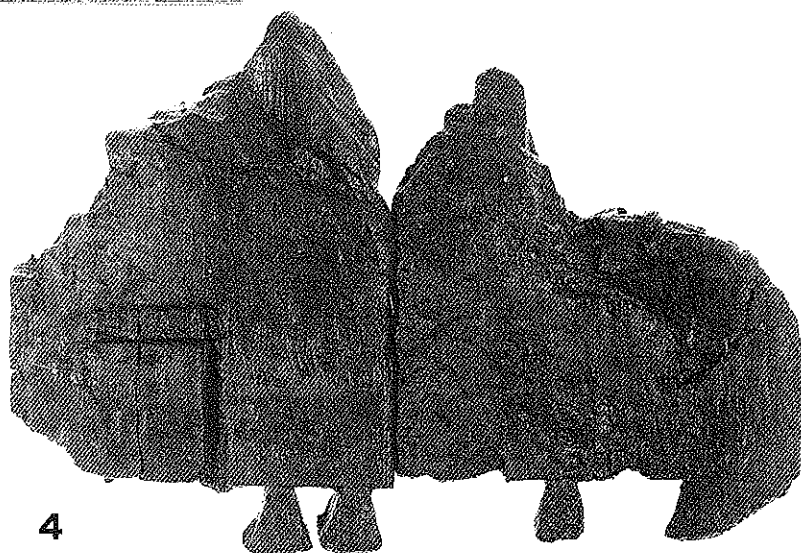
1



2

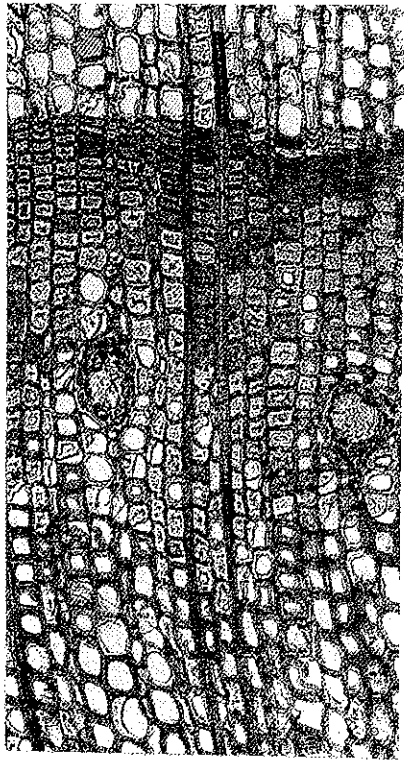


3

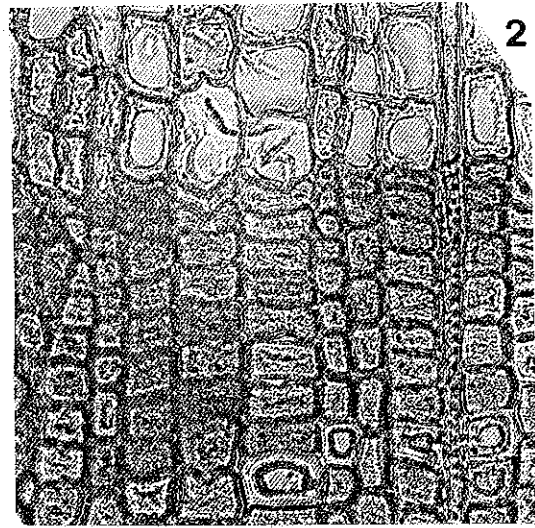


4

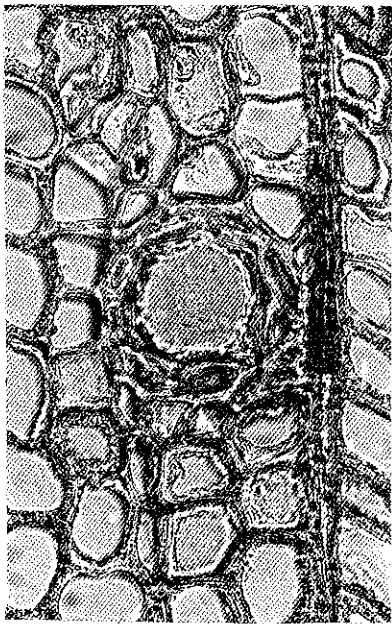
fig. 2 - *Juglans regia* L. (Noce); Buca 4 US 460 (1 - 3 MO), Buca 7, US 559 (4). Sezioni da asse di mobile: sez. trasversale (1; 100x); sez. tangenziale (2; 100x); sez. radiale (3; 250x); porzione di asse di mobile (4; 1/2x).



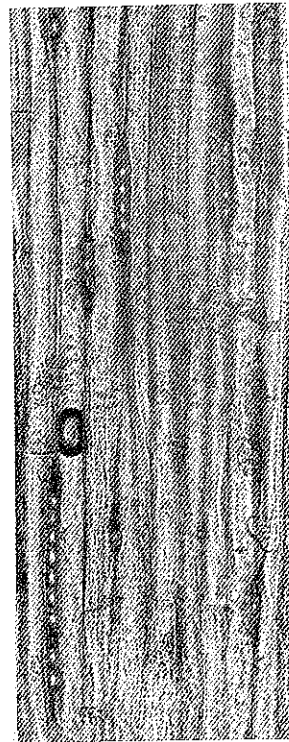
1



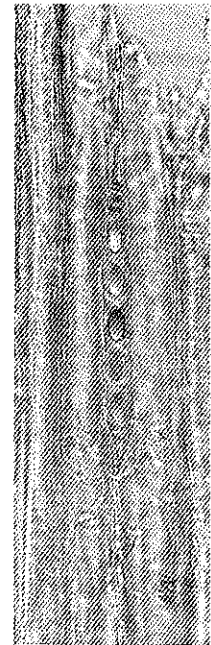
2



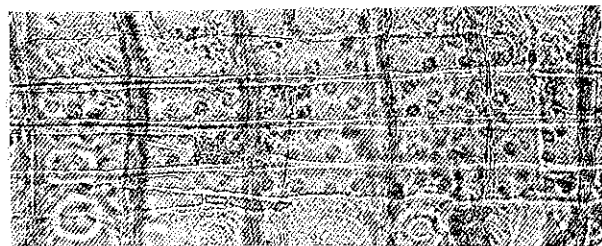
3



4



5



6

fig. 3 - *Pinus gr. pinea* (Pino gruppo pinea), Buca 4, US 460 MO. Sezioni da asse: sez. trasversale (1; 100x); particolari sez. trasversale limite tra due cerchia (2; 250x); canale resinifero (3; 250x); sez. tangenziale (4; 100x); sez. tangenziale raggio uniseriato (5; 250x); sez. radiale (6; 250x).

(Pioppo); frammenti di assi attribuibili per la morfologia e per i caratteri tecnologici del legno a cassapanche/cassoni (Noce) e tetti/infissi (Pino gr. *pineae*).

Tra i carboni prevale nettamente il Pioppo (118 su 125) accompagnato da Pino, Noce, Melo, Platano, Quercia e Bosso (un rametto di 10 anni, unico ritrovamento di questa specie). Si tratta di specie in parte spontanee, in parte coltivate a scopo alimentare (Melo, Noce) o ornamentale (Platano, Bosso e forse Pino domestico), che possiamo pensare in loco, tra le case, o vicino al borgo, facilmente accessibili agli abitanti.

Il quadro complessivo ha ancora un legame con le unità abitative seppure più sfumato rispetto alla Buca 7. A qualche testimonianza della vita domestica (mastello, mobili, elementi strutturali della casa) si accompagnano le testimonianze, date dai carboni, di alberi e arbusti ornamentali tra le case, e di alberi da frutto. I numerosi carboni potrebbero provenire sia da focolari, sia da fuochi occasionali per eliminare materiale di scarto.

Buca 1 (US 441, 443, 454)

Coeva alla Buca 2, ha un minor numero di reperti con un quadro misto (61 reperti: 27 di manufatti; 26 di carboni; 8 di rametti incombusti), appartenenti a 8 taxa. I reperti provengono in maggior parte dalla US 441; segue la US 443, e quindi la US 454.

I manufatti (assenti gli oggetti; 27 frammenti) comprendono: porzioni di assi per intelaiature/strutture esterne di edificio (Pino gr. *pineae*); resti di cesti/panieri intrecciati con rametti di Salice e con intelaiatura di Pioppo.

Fra i carboni domina il Pioppo, con tracce di Quercia e Ontano (ramo di 6 anni, unico ritrovamento di questa specie).

I rametti incombusti provengono da varie specie: soprattutto Platano e Pino, poi Pioppo, Frassino e Vite.

Si affievolisce ancora il rapporto con le unità abitative, mentre si accentua il rapporto con attività agricole (presenza di vite, cesti/panieri).

Buca 4 (US 456, 457, 459, 460)

La Buca 4, coeva all'inizio dello smantellamento del borgo (1385-1390), ha dato un discreto numero di reperti, con un quadro dominato dai manufatti (72 reperti: 66 di manufatti; 6 di rametti; assenti i carboni), appartenenti a 9 taxa. I reperti vengono in maggioranza dalla US 460.

I manufatti (6 oggetti e 60 frammenti) sono costituiti da: 2 ciotole (Pioppo); 1 resto di sedia in Faggio (unico reperto di questa specie); 1 tappo (Salice); 1 porzione di doga di botte (Quercia); resti di ceste/panieri (Salice); 1 frammento di remo (Frassino meridionale); molte porzioni di assi appartenenti soprattutto a Pino e in sottordine a Salice, Noce, Pioppo, Pruno. Queste assi, per la morfologia e per le caratteristiche tecnologiche del legno possono essere riferite a:

- elementi strutturali delle case (tetti e serramenti: Pino; pavimenti: Salice);
- mobili (Noce, Pruno e Pioppo).

I rametti appartengono a Noce, Pino e Platano.

Il contenuto di questa buca richiamerebbe quello della Buca 7, per il qua-

dro variato con riflessi della vita domestica (ciotole, sedia, mobili, botte, tappo) e del lavoro (ceste/panieri, remi) che sembrano avvenire nell'ambito di un centro attivo, dotato anche di alberi ornamentali. Tuttavia il gran numero di resti dalle strutture delle case (tetti/infissi/serramenti/pavimento), resti che qui non solo rappresentano un terzo dei manufatti, ma sono in maggior numero rispetto alle altre buche (20 reperti), fa interpretare il quadro globale come un prodotto dello smantellamento del borgo.

Buca 3 (US 447, 462)

La buca, coeva alla precedente, è la più povera di reperti (34 reperti: 19 di manufatti; 10 di carboni; 5 di rametti incombusti), appartenenti a 8 taxa. I reperti sono più o meno equamente suddivisi tra le due US.

Fra i manufatti (1 oggetto; 18 frammenti) abbiamo: 1 dogia di una piccola botte (Quercia); resti di ceste (Salice); frammenti di assi riferibili a casse/cassoni (Pioppo) e soprattutto a serramenti/infissi (Pino gr. *pineae*).

I carboni, piuttosto diversificati, sono rappresentati da Melo, Frassino meridionale, Pioppo, Pino, Olmo (esclusivo di questa buca) e Vite; Pioppo e Melo compaiono ancora come rametti incombusti.

Nel quadro dei reperti è più lieve il legame con le operazioni della vita domestica, mentre continua l'entità delle testimonianze dello smantellamento del borgo.

Latrina

La latrina databile tra l'inizio del 1300 e il 1385 ha fornito un numero medio di reperti, dominato dai manufatti (41 reperti: 23 di manufatti; 12 di carboni; 6 di rametti incombusti), appartenenti a 6 taxa.

I manufatti (5 oggetti; 18 frammenti) comprendono: 2 fusaiole (Fusaria); 1 resto di sedia (Pioppo); 2 tappi (uno di Frassino meridionale e l'altro di Salice); resti di remo (Frassino meridionale); porzioni di assi riferibili a mobili (Pioppo).

I carboni appartengono a Pioppo, Frassino meridionale e Pino gr. *pineae*.

Il quadro della latrina presenta materiale collegabile alla vita domestica (fusaiole, sedia, tappi, mobili) ed all'attività di lavoro (remo); per l'assenza di elementi strutturali delle case sembra in linea con le buche coeve alla frequentazione del borgo.

4. DISCUSSIONE E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il complesso dei reperti antraco-/xilologici rinvenuti è rappresentato in maggioranza da resti di manufatti (52%) e da carboni (40%) ai quali si aggiunge una modesta presenza di rametti incombusti (8%).

I Manufatti

I reperti da noi studiati sono costituiti da resti di manufatti che possiamo riferire a tre tipologie: arredo interno delle case, strutture delle case, attrezzi da lavoro.

I manufatti furono costruiti con legno appartenente a 10 entità, in maggioranza arboree. In genere i legni appaiono scelti con accuratezza, in base alle caratteristiche tecnologiche e in rapporto agli oggetti da costruire: Noce e Pruno, legni duri e pesanti, particolarmente pregiati, per i mobili; Faggio, legno omogeneo, pesante e resistente, per la fabbricazione di sedie; Frassino meridionale, legno pregiato, facilmente curvabile e tenace, tutt'ora usato per attrezzature sportive, fu scelto per componenti di barche; Tiglio nostrano e Fusaria, legni molto omogenei, adatti per lavori minuti da intaglio e da intarsio, per le fusaiole ed il bastoncino; Quercia, legno forte e pesante, durevole e resistente, adatto per molteplici usi è qui utilizzato per la costruzione di botti; Pino, legno tenero e resinoso, molto resistente all'umidità e stabile alle vicende atmosferiche, per strutture esterne come tetti o infissi; Salice, legno leggero, tenace, assai facile da lavorare, adatto per tavolame andante è qui utilizzato per la costruzione di liste da pavimento e i suoi giovani rami, flessibili e resistenti, per intrecciare ceste/panieri. Anche il Pioppo, legno elastico, leggero e di facile lavorazione, non molto pregiato, pur dimostrando un impiego articolato (qui è usato per sedie, ciotole, bicchieri, secchi/mastelli), sembra aver riscosso preferenze per la costruzione di contenitori di liquidi.

I manufatti sono presenti in modo continuo durante tutto l'arco di tempo considerato, però il loro quadro subisce un cambiamento passando dalle buche coeve alla frequentazione del borgo a quelle al passo con l'abbandono di esso. In queste ultime infatti i resti di elementi strutturali delle case (tetti/infissi/serramenti/pavimenti) aumentano sensibilmente superando il 30% del totale rispetto all'8% del periodo precedente.

Occorre puntualizzare comunque che gli oggetti interi rinvenuti o le parti integre di oggetti sono pochi, poco più di una dozzina e che anche assemblando tutto il complesso di frammenti, se ne potrebbero aggiungere ben pochi. Questo si accorda con la durevolezza degli oggetti in legno e probabilmente anche con il modesto tono del borgo. È da pensare che gli abitanti avessero necessariamente cura delle attrezzature disponibili riparandole il più possibile e scartando solo parti inservibili o oggetti completamente a pezzi. Contrastano con questa fisionomia le fusaiole in buone condizioni, e i tappi, ma non possono mancare eventi casuali o che non riusciamo ad interpretare.

I Carboni

La legna utilizzata come combustibile è costituita da ramaglia (diametri di 1-5 cm) e testimonia la tipica raccolta da terra. La prevalenza netta del Pioppo (buon combustibile, e indicato per l'accensione) deve avere una relazione con una sua ampia diffusione nell'area, sia nella vegetazione naturale, ma anche con alberi mantenuti tra le case, come accade ancor oggi nella campagna ferrarese, e forse anche perché i suoi rametti cadono con una certa facilità. Le presenze delle altre entità (Frassino, Quercia, Ontano, Noce, Melo, Pino, Platano e Bosso) sono modeste o sporadiche.

I carboni sono presenti in modo continuo durante la fase di frequentazione del borgo, mentre si riducono o scompaiono all'abbandono di esso. La pic-

cola taglia dei reperti fa pensare a fuochi per la cottura dei cibi o per eliminare materiali di scarto, piuttosto che per il riscaldamento, fuochi accesi utilizzando tutto quanto si poteva raccogliere vicino, nell'ambito del borgo stesso.

I Rametti

I resti di rametti, tutti di piccolo diametro (massimo 1 cm) appartengono prevalentemente a Noce e Pino, e in sottordine a Platano e Pioppo, Vite ed Olmo, Frassino meridionale, Melo e Quercia.

La presenza dei rametti è abbastanza costante, senza sostanziali differenze tra le buche coeve alla fase di frequentazione e quelle relative allo smantellamento del borgo.

Questi reperti non sembrano avere un preciso significato; sono forse interpretabili come materiali casuali, resti di ramaglia non usata per il fuoco o rametti caduti dalle piante direttamente nelle buche o tra le case e gettati nelle buche durante operazioni di pulizia.

Tratti del paesaggio vegetale e aspetti paleobotanici

I nostri reperti, appartenendo a specie legnose e in gran parte arboree, hanno, pur nella loro parzialità, un notevole significato per la ricostruzione del paesaggio vegetazionale dell'area in cui il borgo era inserito. I reperti appartengono in maggioranza a alberi/arbusti della flora spontanea e testimoniano la presenza di coperture forestali in cui hanno diffusione Pioppi, Salici, Ontani, Querce, Olmi, Frassini. Il quadro che essi delineano è quello delle formazioni igrofile e mesoigrofile planiziarie (querceti, alneti, populeti) che caratterizzano la vegetazione potenziale della Padania e che ne costituivano largamente la copertura reale prima che gli interventi antropici l'avessero drasticamente ridotta, come vediamo nell'attuale, con un processo che i diagrammi pollinici dell'area regionale (ACCORSI - BANDINI MAZZANTI - FORLANI in stampa; BERTOLANI MARCHETTI 1989) testimoniano già pienamente e progressivamente in atto lungo il Subatlantico (dall'800 a.C. in poi).

Il paesaggio forestale della Ferrara basso medioevale può essere rivisto oggi non lontano dalla città, alla Foresta Panfilia in località S. Agostino (CORBETTA - ZANOTTI CENSONI 1974; FERRARI - SPERANZA 1984). Nel Bosco igrofilo, uno dei pochi relitti delle antiche foreste padane, troviamo un nucleo di bosco misto con *Fraxinus oxycarpa*, *Quercus robur* s.s. (= *Q. pedunculata* Ehrh.), *Populus alba* L., *Ulmus minor* Miller, *Alnus glutinosa* L., e lembi di bosco ripariale a *Salix alba* L.. Nello strato arbustivo e erbaceo troviamo poi *Prunus spinosa* L., *Corylus avellana* L., *Carex remota* L. e *C. divulsa* Stokes, *Solanum dulcamara* L., specie a cui fanno riferimento i nostri reperti o che sono state rinvenute negli assemblaggi carpologici (BANDINI MAZZANTI e altri in questo volume).

La presenza del bosco fa da sfondo al borgo medioevale. Questo, sovrappone al paesaggio naturale un'area antropizzata nella quale i nostri reperti collocano una serie di alberi o arbusti, cui il contesto assegna il significato di specie coltivate. In spazi tenuti a frutteto/vigneto: Melo, Noce, Pruno,

Vite. Con funzioni in senso lato ornamentali, estetiche o per l'ombra, sparsi tra le case, si trovavano probabilmente il Bosso, qualche Platano, qualche Pino domestico e anche Pioppi secondo un uso che in queste campagne rimane ancora.

Dato questo paesaggio e con queste disponibilità di piante legnose la cui lista, nel gruppo delle coltivate, è assai più ampia se teniamo presente la scelta di fruttiferi emersa dai semi/frutti (BANDINI MAZZANTI e altri in questo volume), gli abitanti del borgo medioevale dimostrano una tendenza ad agire in loco nel procurarsi il legname per costruire i manufatti; la sedia di Faggio, una specie della fascia montana, è l'unica testimonianza di manufatti costruiti con legname non locale.

[Lavoro eseguito con contributi CNR e MURST 60%]

Ringraziamo S. Gelichi della Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna, per averci gentilmente fornito le foto degli "oggetti" (realizzate a cura del Laboratorio fotografico della Soprintendenza), incluse nelle figg. 1, 2.

L. Forlani, R. Bandieri - Dipartimento di Biologia evoluzionistica sperimentale dell'Università di Bologna. C. A. Accorsi, M. Bandini Mazzanti, M. Marchesini - Istituto e Orto Botanico dell'Università di Modena.

Referenze:

fig. 1, 2 SAER e Istituto di Botanica / fig. 3 Istituto di Botanica.

Bibliografia

- ACCORSI C. A. - BANDINI MAZZANTI M. - FORLANI L. in stampa, *Segni palinologici, antraco-xilologici e carpologici dell'azione antropica sul paesaggio vegetale olocenico in Emilia Romagna*, "Memorie Giornale Geologico" 44, (1989).
- BERTI NARDI R. 1979, *La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami italiani di più corrente impiego*, Firenze.
- BERTOLANI MARCHETTI D. 1989, *I riflessi dell'attività agricola nei diagrammi pollinici del fondovalle padano*, in *Insedimenti rurali in Emilia Romagna, Marche*, Milano, pp. 60-64.
- BOUREAU E. 1954-1957, *Anatomie végétale*. I, II, III, Paris.
- CAMBINI A. 1967, *Contributi scientifico-pratici per una migliore conoscenza ed utilizzazione del legno*. X.N.19 - *Micrografia comparata dei legni del genere Quercus*. N.20 - *Riconoscimento microscopico del legno delle querce italiane*, Roma.
- CARLQUIST S. 1988, *Comparative Wood Anatomy*, New York.
- CECCHINI G. 1952, *L'identificazione dei legnami*, Milano.
- CHELES L. 1991, *Lo studiolo di Urbino. Iconografia di un microcosmo principesco*, Modena.
- CORBETTA F. - ZANOTTI CENSONI A. 1974, *La foresta Panfilia: caratteristiche fitosociologiche e strutturali*. "Archivio Botanico Biogeografico Italiano", 19, pp.159-165.
- FERRARI C. - SPERANZA M. 1984, *Ecological inferences from phytosociological data in an alluvial forest on the Po plain (Northern Italy)*, "Studia Geobotanica", 4, pp. 41-47.
- FOGLI O. 1944, *Legnami indigeni ed esotici nei loro usi e provenienze*, Milano.
- FORLANI L. - BANDINI MAZZANTI M. 1984, *Indagini paleobotaniche, in Voghenza. Una necropoli di età romana nel territorio ferrarese*, Ferrara, pp. 315-319.
- GIORDANO G. 1971, *Tecnologia del legno*. I, Torino.
- GROSSER D. 1977, *Die Holzer Mitteleuropas*, New York.
- GREGUSS P. 1955, *Identification of living Gymnosperms on the basis of xylotomy*, Budapest.
- GREGUSS P. 1959, *Holz Anatomie der Europäischen Laubholzer und straucher*, Budapest.
- JACQUIOT C. - TRENARD Y. - DIROL D. 1973, *Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes*. II, II, Paris.
- PIGNATTI S. 1982, *Flora d'Italia*, Bologna.
- RENZI R. 1990, *Il sogno della casa. Modi d'abitare a Bologna dal Medioevo ad oggi*, Bologna.
- SCHEUERMEIER P. 1956, *Il lavoro dei contadini*, Milano.
- SCHWEINGRUBER F.H. 1990, *Anatomy of European woods*, Stuttgart.
- TOMASELLI C. - TOMASELLI E. 1973, *Appunti sulle vicende delle foreste padane dall'epoca romana ad oggi*, "Archivio Botanico Biogeografico Italiano", 18 (1-2), pp. 85-101.
- VARANI A. 1985, *L'"identità" degli oggetti del ciclo vinicolo attraverso le Schede ARS. La catalogazione della cultura materiale*, in *Il ciclo della vite e del vino*, Bologna.
- ZANGHERI P. 1976, *Flora italica*, Padova.

tab.1 - REPERTI ANTRACO/XILOLOGICI - quadro generale

BUCA	BUCA 3			BUCA 4						BUCA 1				BUCA 2			BUCA 7			LA-TRI-NA	TOT.	
	US 462	US 447	TOT.	US 456	US 457	US 459	US 460	US 461	TOT.	US 441	US 443	US 454	TOT.	US 445	US 449	TOT.	US 558	US 559	TOT.			
UNITÀ STRATIGRAFICA (US)	462	447		456	457	459	460	461		441	443	454		445	449		558	559				
TOTALE	21	13	34	1	5	1	62	3	72	32	24	5	61	132	1	133	1	114	115	41	456	
nr. taxa	6	4	8	1	3	1	6	2	9	5	4	3	8	8	1	8	1	6	7	6	16	
taxa nome volgare	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	
<i>Alnus</i> ontano	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
<i>Buxus</i> bosso	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	
<i>Evonymus</i> fusaria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>Fagus sylvatica</i> L. faggio comune	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>Fraxinus oxycarpa</i> frassino	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Bieb. meridionale	—	2	2	—	—	—	—	2	2	—	1	—	1	—	—	—	—	2	2	22	29	
<i>Juglans regia</i> L. noce comune	—	—	—	—	1	—	2	—	3	—	—	—	—	3	—	3	—	64	64	—	70	
<i>Malus</i> melo	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	6	
<i>Prunus</i> pruno	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>Pinus gr. pinea</i> pino gr. pinea	6	2	8	—	3	—	14	—	17	2	9	—	11	4	—	4	1	—	1	5	46	
<i>Platanus</i> platano	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	3	3	1	—	1	—	—	—	—	5	
<i>Populus</i> pioppo	3	—	3	—	—	—	7	—	7	26	6	1	33	119	1	120	—	37	37	10	210	
<i>Quercus sez. robur</i> quercia sez. robur	7	—	7	1	—	1	—	—	2	1	—	—	1	1	—	1	—	1	1	1	13	
<i>Salix</i> salice	3	5	8	—	—	—	35	1	36	2	8	—	10	1	—	1	—	9	9	1	65	
<i>Tilia platyphyllos</i> tiglio nostrano	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Scop.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
<i>Ulmus</i> olmo	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
<i>Vitis vinifera</i> L. vite comune	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	
MANUFATTI	19	—	19	1	—	1	61	3	66	4	23	—	27	7	—	7	1	96	97	23	239	
CARBONI	—	10	10	—	—	—	—	—	—	26	—	—	26	124	1	125	—	9	9	12	182	
RAMETTI	2	3	5	—	5	—	1	—	6	2	1	5	8	1	—	1	—	9	9	6	35	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
MANUFATTI	90	—	56	100	—	100	98	100	92	13	96	—	44	5	—	5	100	84	84	56	52	
CARBONI	—	77	29	—	—	—	—	—	—	81	—	—	43	94	100	94	—	8	8	29	40	
RAMETTI	10	23	15	—	100	—	2	—	8	6	4	100	13	1	—	1	—	8	8	15	8	
MANUFATTI	nr.	85	%	80.2											nr.	154	%	44.0				
CARBONI	nr.	10	%	9.4											nr.	172	%	49.1				
RAMETTI	nr.	11	%	10.4											nr.	24	%	6.9				

tab. 2 - MANUFATTI LIGNEI

BUCA				BUCA 3			BUCA 4					BUCA 1				BUCA 2			BUCA 7			LA-TRINA	TOT.		
UNITÀ STRATIGRAFICA (US)				US 462	US 447	TOT.	US 456	US 457	US 459	US 460	US 461	TOT.	US 441	US 443	US 454	TOT.	US 445	US 449	TOT.	US 558	US 559	TOT.	nr.	nr.	
taxa	nome volgare	tipo reperto	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	
<i>Euonymus</i>	fusaria	FUSAIOLA	intera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	
<i>Fagus sylvatica</i>	faggio comune	SEDIA	pezzi	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino meridionale	ASSE	pezzi	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	16	19	
		MAGLIO	intero	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	
		TAPPO	intero	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
<i>Juglans regia</i>	noce comune	ASSE	pezzi	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	47	47	50	
<i>Prunus</i>	pruno	ASSE	pezzi	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>Pinus gr. pinea</i>	pino gr. pinea	ASSE	pezzi	6	—	6	—	—	—	14	14	—	9	—	9	2	—	2	—	—	—	—	1	32	
<i>Populus</i>	pioppo	ASSE	pezzi	3	—	3	—	—	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	23	2	
		SEDIA	pezzi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
		CLOTOLA	ricost.	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	
		BICCHIERE	pezzi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
		SECCHIO	menico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	
		CESTA	pezzi	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	—	8	1	—	1	—	—	—	9	9	18	
<i>Quercus sez. robur</i>	quercia sez. robur	DOGA	pezzi	7	—	7	1	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	10	
<i>Salix</i>	salice	ASSE	pezzi	—	—	—	—	—	—	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
		TAPPO	intero	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
		CESTA	pezzi	3	—	3	—	—	—	29	29	2	8	—	10	1	—	1	—	—	—	9	9	52	
<i>Tilia platyphyllos</i>	tiglio selvatico	BASTONCINO	intero	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	
TOTALE				19	—	19	1	—	1	61	3	66	4	23	—	27	7	—	7	1	96	97	23	239	
OGGETTI INTERI O RICOSTRUITI ASSI/RAMETTI				2	—	2	1	—	1	4	1	7	—	—	—	—	1	—	1	—	7	7	5	22	
				12	—	12	—	—	—	57	2	59	4	23	—	27	6	—	6	1	89	90	18	212	
ARREDO INTERNO DELLE CASE/ATTREZZI DA LAVORO				13	—	13	1	—	1	41	3	46	4	14	—	18	5	—	5	—	96	96	23	201	
STRUTTURE DELLE CASE				6	—	6	—	—	—	20	—	20	—	9	—	9	2	—	2	1	—	1	—	—	38
ARREDO INTERNO DELLE CASE/ATTREZZI DA LAVORO				nr.	59	%	69											nr.	140	%	92				
STRUTTURE DELLE CASE				nr.	26	%	31											nr.	12	%	8				

tab. 3

CARBONI																								
BUCA				BUCA 3			BUCA 4					BUCA 1				BUCA 2			BUCA 7			LA-TRINA	TOT.	
UNITÀ STRATIGRAFICA (US)				US 462	US 447	TOT.	US 456	US 457	US 459	US 460	US 461	TOT.	US 441	US 443	US 454	TOT.	US 445	US 449	TOT.	US 558	US 559	TOT.	nr.	nr.
taxa	nome volgare	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.
<i>Alnus</i>	ontano	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Buxus</i>	bosso	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	f. meridionale	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Juglans regia</i>	noce comune	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	8	8	—	—	9
<i>Malus</i>	melo	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	5
<i>Pinus gr. pinea</i>	pino gr. pinea	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	5
<i>Platanus</i>	platano	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Populus</i>	pioppo	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	24	117	1	118	—	1	1	—	—	151
<i>Quercus sez. robur</i>	quercia sez. robur	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	2
TOTALE				—	10	10	—	—	—	—	—	26	—	—	26	124	1	125	—	9	9	—	12	182
RAMETTI																								
taxa	nome volgare	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.	nr.
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	f. meridionale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Juglans regia</i>	noce comune	—	—	—	—	1	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	9	—	—	11
<i>Malus</i>	melo	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Pinus gr. pinea</i>	pino gr. pinea	—	—	—	—	3	—	—	—	3	2	—	—	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	9
<i>Platanus</i>	platano	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>Populus</i>	pioppo	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Quercus sez. robur</i>	quercia sez. robur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Ulmus</i>	olmo	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Vitis vinifera</i>	vite comune	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
TOTALE				2	3	5	—	5	—	1	—	6	2	1	5	8	1	—	1	—	9	9	6	335