

# La storia delle piante fossili in Italia

## Palaeobotany of Italy

Evelyn Kustatscher, Guido Roghi,  
Adele Bertini & Antonella Miola (eds.)

**Seconda edizione**  
Second edition



# 12

## Archeobotanica

## Archaeobotany

Marta Mariotti Lippi, Marta Bandini Mazzanti,  
Giovanna Bosi, Mauro Buonincontri,  
Elisabetta Castiglioni, Gaetano Di Pasquale,  
Marco Giardini, Marco Marchesini,  
Antonella Miola, Carlo Montanari, Mauro Rottoli,  
Laura Sadori & Anna Maria Mercuri \*

\* I CONTRIBUTI DEI DIVERSI AUTORI SONO COSÌ DISTRIBUITI: 12.1 E 12.2 MML; 12.3 AMM E MML; 12.4 AMM, LS, MML, MR; 12.5.1 LS E MG; 12.5.2 LS, GDP, MML; 12.5.3 MBM, MM, GB; 12.5.4 AMM; 12.5.5 MML, GDP; 12.6 GB, MBM, EC, GDP, MB; 12.7 CM. MML, AMM E AM HANNO PIANIFICATO I CONTENUTI DEL CAPITOLO E RIVISTO IL TESTO FINALE.

THE CONTRIBUTIONS OF THE VARIOUS AUTHORS ARE AS FOLLOWS: 12.1 E 12.2 MML; 12.3 AMM E MML; 12.4 AMM, LS, MML, MR; 12.5.1 LS E MG; 12.5.2 LS, GDP, MML; 12.5.3 MBM, MM, GB; 12.5.4 AMM; 12.5.5 MML, GDP; 12.6 GB, MBM, EC, GDP, MB; 12.7 CM. MML, AMM AND AM PLANNED THE CHAPTER AND REVIEWED THE FINAL TEXT.

# I primi passi dell'archeobotanica in Italia

## The dawn of archaeobotany in Italy



**Fig. 12.1** Ubicazione dei primi siti archeobotanici studiati in Italia e dei siti paleolitici e neolitici citati nel testo (A. Miola).

Location of the first archaeobotanical sites studied in Italy and location of the Palaeolithic and Neolithic sites mentioned in the text (by A. Miola).

**MOLTO PIÙ** giovane della paleobotanica, l'archeobotanica vide i suoi albori in Italia nel XVIII secolo. In quel secolo, infatti, si colloca la prima manifestazione pubblica di interesse verso i resti botanici provenienti da scavi archeologici, con la realizzazione di un elenco di reperti che includono vegetali carbonizzati, tutti provenienti da Ercolano (Napoli, Fig. 12.1), e la loro successiva esposizione museale. Ai resti vegetali fu dedicata un'intera vetrina di Palazzo Caramanico a Portici (Napoli), poi Museo Ercolanese. Il primo documento che attesta il trasferimento dei reperti risale al 24 dicembre 1740, mentre l'inventario completo del Museo, risalente al 1781, è purtroppo stato distrutto durante la seconda guerra mondiale (Borgogno, 2006). Siamo nello stesso periodo che vide la comparsa delle prime opere scientifiche che parlano di fossili vegetali nel Valdarno (Firenze-Arezzo; Fig. 12.1), ad opera di Giovanni Targioni Tozzetti (1751-54).

Durante il XIX secolo, gli scavi nell'area vesuviana andarono restituendo un numero crescente di reperti vegetali che destarono grande interesse e curiosità da parte di ricercatori (e.g. Covelli, 1827; De Luca, 1863, 1879). Contemporaneamente ebbe inizio lo studio delle raffigurazioni botaniche pompeiane: in particolare Orazio Comes (1879) si dedicò all'analisi delle piante riprodotte negli affreschi mettendole in relazione con i testi degli autori classici. Ancora nello stesso periodo furono intraprese indagini più tipicamente botaniche e sistematiche sui reperti carbonizzati. Ne sono esempio gli studi "Intorno a taluni alberi trovati nel bacino del Sarno" risalenti al 79 d.C. (Palmieri et al., 1859) e su reperti provenienti da Pompei (Napoli; Pasquale, 1891).

Con il passare del tempo, l'attenzione ai reperti fossili si sviluppò anche al di fuori dell'area vesuviana e si incentrò in particolar modo sulla storia delle piante coltivate. Tra gli studi condotti direttamente su materiale proveniente da scavi archeologici si ricorda quello su *Vitis vinifera* di Clerici (1887) e quelli su cereali e legumi di Oliva (1939a, b). Di particolare interesse è la pubblica-

zione dedicata a *Vitis* da Negri nel 1931, che introduce una visione "moderna" nello studio dei reperti botanici di epoca preistorica e storica: dopo un'ampia rassegna sui reperti fossili, egli discute la possibile origine delle forme coltivate nonché i rapporti tra la vite coltivata e le forme selvatiche, esponendo, esaurientemente per quell'epoca, tematiche che sono ancora oggi oggetto di dibattito.

Diversi studi furono dedicati ai reperti provenienti da siti archeologici di particolare interesse, come le terramare e i siti palafitticoli dell'Italia settentrionale (Passerini, 1864; Sordelli, 1880; Canestrini, 1886; Scarabelli, 1887; Avetta, 1909; Dalla Fior, 1940; Zorzi, 1940) o alle piante utilizzate in contesti rituali (Tongiorgi, 1948; Fig. 12.2).

Scorrendo i lavori di archeobotanica in senso cronologico, è possibile notare un notevole cambiamento di prospettiva nella considerazione dei reperti vegetali provenienti dagli scavi. I primi lavori consistono quasi tutti in elenchi di piante identificate o si limitano alla descrizione dei reperti. Esplicativo a questo proposito è ciò che scrisse Avetta nel 1909: "Ciò premesso io passo senz'altro alla enumerazione sistematica degli avanzi da me trovati, senza occuparmi menomamente del loro significato in rapporto alla vita di quelle antiche genti perché ciò non è di mia competenza".

Nei lavori successivi, invece, si assiste al tentativo di inserire i reperti in un preciso contesto storico-ambientale con l'intento di comprendere il rapporto tra vegetazione passata e attuale, fino a ricercare in quest'ultima le tracce degli avvenimenti del passato (Negri, 1927).

Dalla fine della seconda guerra mondiale, gli studi archeobotanici condotti in Italia si sono fatti sempre più numerosi, costituendo oggi una ricca fonte di informazione sulla storia dell'Uomo e del suo rapporto con il territorio. Qui di seguito sono presentate alcune tra le principali tematiche affrontate dagli archeobotanici italiani negli ultimi anni e citati i siti principali. Un censimento dei siti studiati e relativi lavori pubblicati in Italia negli ultimi trent'anni è stato recentemente raccolto in Mercuri et al. (2015a).



**A** Orazio Comes (1848–1917)  
**B** Giovanni Canestrini (1835–1900)  
**C** Ferdinando Sordelli (1837–1916)  
**D** Giuseppe Scarabelli (1820–1905)  
**E** Giovanni Passerini (1816–1893)

**Fig. 12.2** Alcuni degli Autori dei primi lavori archeobotanici in Italia (Biblioteca dell'Orto Botanico dell'Università degli Studi di Padova).

Some of the Authors of the first archaeobotanical researches in Italy (Courtesy of the Library of the Botanical Garden of Padova University).

**DURING** the 18th century, plant remains from archaeological excavations of the Vesuvian area began to become the focus of interest for a number of scientists, and they were exhibited in Palazzo Caramanico at Portici (Naples, Fig. 12.1). The first list of remains from Herculaneum (Naples, Fig. 12.1) is dated December 24, 1740. In the same period, Giovanni Targioni Targetti published his botanical and stratigraphical considerations on fossil plants from Upper Valdarno (Florence-Arezzo, Fig. 12.1). During the following century, the first analyses of archaeobotanical remains were carried out (Covelli, 1827; Palmieri et al., 1959; De Luca, 1863; 1879), and Comes (1879) began the study of plants painted in frescoes (Fig. 12.2). Progressively, archaeobotanical studies began to take into consideration plant remains in other geographical areas. Mainly, these

were cultivated plants, particularly cereals, pulses and *Vitis vinifera* (see, for instance, Clerici, 1887; Negri, 1931) or were recovered in peculiar archaeological contexts, such as at Terramare or in ritual contexts. Later, there was a change in the perspective on studying plant remains. The remains began to be considered from an ecological point of view, with the aim of improving the knowledge of the past environment and past human-plant interactions. The following paragraphs present a synthesis of up-to-date information about the main archaeobotanical topics studied in Italy. The principal sites are cited and located in Figs. 12.1, 12.4, 12.6 and 12.16. A census of the Holocene archaeological sites of Italy in the last quarter century has been recently submitted for publication by Mercuri et al. (2015a).

## Paleolitico e Mesolitico: i vegetali nell'alimentazione dell'Uomo dell'età della pietra

### Plants in the human diet during the Palaeolithic and Mesolithic

**LE ATTUALI** raffigurazioni dell'uomo "cacciatore-raccoglitore" del Paleolitico illustrano quasi esclusivamente il cacciatore (Fig. 12.3). Tale scelta è probabilmente dettata dal fatto che una scena di caccia risulta più attraente di una scena di raccolta. Inoltre, a parte rare eccezioni, i siti del Paleolitico hanno restituito soprattutto reperti litici e, tra questi, gli strumenti per la caccia che rappresentano nell'immaginario collettivo l'elemento emblematico di quel periodo. È così che il ruolo del "raccoglitore" passa in secondo piano rispetto a quello del "cacciatore", anche se la raccolta di vegetali doveva rientrare nell'esperienza del quotidiano.

Dato il rapporto tra uomo e territorio, l'archeologia del Paleolitico ha sempre avuto una connotazione naturalistica. Ancor più questa si è imposta con l'affermarsi dell'archeologia ambientale che focalizza l'attenzione in modo sempre più stringente sulla ricostruzione della vita quotidiana rispetto alla registrazione di eventi eccezionali.

I primi studi archeobotanici in siti paleolitici italiani furono condotti nel 1949 da Lona, su focolari rinvenuti nella Grotta di S. Teodoro (Messina, Fig. 12.1, anche per i siti che seguono). Successivamente indagini simili furono condotte in vari scavi archeologici paleolitici e mesolitici, tra le quali sono da ricordare quelle svolte a Grotta Romanelli (Lecce; Follieri, 1969) e nella Caverna delle Arene Candide (Savona; Galletti Fancelli, 1972), siti che hanno restituito materiali di altissimo valore e interesse culturale. Dal momento che i macroresti vegetali provenivano quasi esclusivamente da punti di fuoco, il risultato delle analisi consisteva in liste di piante il cui legno era utilizzato come combustibile o resti di piante raccolte a scopo alimentare (frutti, semi, ecc.), sfuggiti alla completa combustione. E' da considerare che entrambi questi tipi di resti rappresentano la testimonianza di un evento episodico, limitato nel tempo e nello spazio, e frutto di una selezione in un'area limitata attorno al sito. La ricostruzione dell'ambien-

te circostante era quindi basata per lo più su un numero esiguo di piante, utilizzate in un arco di tempo ristretto, data la connotazione di vita nomadica dell'Uomo del Paleolitico. Inferenze paleoclimatiche erano in genere basate sullo studio dei reperti faunistici, ai quali quelli vegetali fornivano non più che una conferma.

Negli anni ottanta comparvero i primi lavori di sintesi in grado di offrire una panoramica articolata dei risultati ottenuti nelle singole indagini. Iniziò così a delinearsi un quadro di riferimento sempre più preciso nel quale ricostruire la vita dell'Uomo del Paleolitico e del Mesolitico (Biagi et al., 1980; Castelletti, 1983; Follieri & Castelletti, 1988).

Alle analisi dei macroresti andarono affiancandosi anche le analisi polliniche (e.g. Cattani, 1977; Bartolomei et al., 1980; Arobba, 1982; Arobba et al., 1983; Cattani, 1984; Cremaschi et al., 1984; Bartolomei et al., 1985; De Lumley et al., 1986; Accorsi et al., 1987) che, tuttavia, non erano svolte con la stessa frequenza delle analisi dei carboni e altri macroresti, forse per la scarsa familiarità di molti archeologi con questo tipo di approccio nello studio dell'ambiente e la iniziale difficoltà a comprendere che i due tipi di analisi sono complementari e non alternativi o sostitutivi l'uno dell'altro. Inoltre, la maggior parte dei siti paleolitici studiati erano localizzati in ripari o grotte; questi ultimi ambienti sono interessati da una pioggia pollinica scarsa, e hanno spesso livelli antropici ricchi di materiale combusto e perciò non conservativi per il polline. Di conseguenza, le indagini polliniche non sempre fornivano i risultati sperati. Perciò molti dati palinologici a disposizione per il Paleolitico-Mesolitico provengono da studi di sedimenti o carotaggi condotti nelle medesime aree geografiche, ma con finalità diverse da quelle archeobotaniche in senso stretto.

Un angolo di visuale diverso per approfondire la conoscenza sull'alimentazione durante il Paleolitico è stato offerto dal diffondersi di metodi di



**Fig. 12.3** Preparazione delle frecce per la caccia presso gli Hazda, popolazione di cacciatori-raccoglitori - Lago Eyasi, Tanzania (immagine M. Mariotti Lippi).

Making arrows for hunting. Hazda, hunter-gatherer population - Lake Eyasi, Tanzania (picture by M. Mariotti Lippi).

studio che permettono un'osservazione dettagliata delle superfici degli strumenti litici e lo studio dei resti organici ad essi adesi. La prima indagine di questo tipo in Europa è stata svolta in Italia, su una macina e un macinello del Gravettiano provenienti dal sito di Bilancino (Firenze; Aranguren et al., 2007). Successivamente la stessa indagine è stata condotta su una macina proveniente da Grotta Paglicci, in Puglia (Mariotti Lippi et al., 2015). Queste ricerche hanno avuto il merito di sostituire all'immagine del raccoglitore-cacciatore del Paleolitico quella di uomo in grado di manipolare quanto raccoglieva, ad esempio per produrne farina. La scoperta che la pratica della macinazione fosse diffusa in Europa già durante il Paleolitico ha avuto notevoli ripercussioni anche in campo antropologico: innanzi tutto è stato confermato che essa non fu introdotta dal Medio-Oriente insieme ai principali cereali durante il Neolitico, ma era già nota al di fuori di quell'area geografica (Revedin et al., 2010); inoltre, la macinazione presuppone una successiva manipolazione per ottenere un impasto da cuocere. La farina doveva offrire notevoli vantaggi in termini di conservazione ed era facilmente trasportabile, caratteristica, questa, utile a popolazioni nomadi. La presenza di diversi tipi di amido sulle macine italiane indica che erano utilizzate varie piante delle quali erano macinati semi, frutti e organi sotterranei. Queste indagini archeobotaniche hanno contribuito in modo sostanziale a mettere in rilievo che già l'Uomo del Paleolitico aveva una buona conoscenza delle piante utilizzabili per l'alimentazione ed era in grado di sfruttare in modo mirato le risorse vegetali che l'ambiente gli offriva.

**PALAEOLITHIC** populations are primarily considered to be hunters, evidence for their plant consumption being rare (Fig. 12.3). The first archaeobotanical studies in Palaeolithic sites concerned hearths in S. Teodoro Cave (Messina; Lona, 1949; Fig.12.1, see also for the following sites), Romanelli Cave (Lecce; Follieri, 1969) and Arene Candide Cave (Savona; Galletti Fancelli, 1972). The result of the charcoal analysis consists of a list of plants used as fuel or food. They generally reflect the last use of the fireplace, allowing only a very partial palaeoenvironmental reconstruction. More exhaustive archaeobotanical studies, sometimes including palynological analyses, have been carried out since the 1980s (Cattani, 1977, 1984; Bartolomei et al., 1980, 1985; Arobba, 1982; Arobba et al., 1983; Cremaschi et al., 1984; De Lumley et al., 1986; Accorsi et al., 1987). Recently, starch analysis on a grindstone and a pestle grinder from Bilancino (Florence; Revedin et al., 2010) and Grotta Paglicci (Apulia, Mariotti Lippi et al., 2015) highlighted the ability to produce flour from several plants by using seeds, fruits and underground storage organs. Because flour production and use involves multistep processing, the study also revealed that these techniques were already known to the European Middle-Upper Palaeolithic population.

## Il Neolitico: le origini dell'agricoltura in Italia

### The Neolithic: the origin of agriculture in Italy

**DURANTE** il Neolitico, le popolazioni di coltivatori iniziarono a diventare più stanziali rispetto a quelle dei cacciatori-raccoglitori. Questo facilitò l'esplosione della tecnologia che permise da un lato la realizzazione e l'uso di strumenti e armi sempre più efficienti, dall'altro la necessità di immagazzinare scorte alimentari.

I siti del Neolitico rivestono per definizione un interesse particolare per la ricostruzione delle fasi iniziali dell'agricoltura, ma le conoscenze attuali non sono sufficienti per seguire in modo dettagliato la diffusione delle principali piante alimentari nel nostro paese. Tuttavia, i dati disponibili mostrano che fin dall'inizio le pratiche agricole interessarono contemporaneamente più cereali ed alcuni legumi; inoltre, in alcune regioni si osserva una certa differenza nell'uso dei cereali anche tra siti appartenenti allo stesso contesto cronologico-culturale (Rottoli, 2007).

Una cariosside di orzo proveniente dalla Caverna delle Arene Candide (Savona, Fig. 12.1, anche per i siti che seguono), datata 5800–5630 anni a.C., è tra i primi cereali documentati (Arobba & Caramiello, 2007). Assieme all'orzo, presente con specie e varietà diverse, erano diffusi farro, farricello, il "nuovo frumento vestito" e i frumenti nudi. Essi erano talvolta presenti tutti contemporaneamente, come ad esempio nei siti di Sammartendchia (Udine), Piancada (Udine; Rottoli, 2005) e Pavia di Udine (Udine; Pessina et al., 2004), nella Caverna delle Arene Candide (Savona; Nisbet, 2006) e a Lugo di Romagna (Ravenna; Rottoli, 2007). Solo *Triticum spelta* è raro e in genere trascurabile nel complesso quadro della cerealicoltura italiana (Castelletti & Motella De Carlo, 2007; Rottoli, 2007; Bellini et al., 2009; Rottoli & Castiglioni, 2009). Rilevante è poi la presenza delle leguminose, tra le quali lenticchia, pisello, cicercchia e varie specie di *Vicia*. La loro lista va accrescendosi nel tempo, ma raggiungerà l'estensione

di altre regioni di Europa solo tra l'Età del Bronzo e l'Età del Ferro.

Nel sito neolitico di Barbiano (Bolzano), inoltre, sono state messe in evidenza tracce di attività orticole (coltivazione di brassicacee) grazie all'analisi di polline e *non-pollen palynomorphs* (Vasarin & Miola, 2007).

Assieme alle piante coltivate furono introdotte nel territorio italiano le infestanti, mentre un generale incremento delle piante sinantropiche divenne costante intorno agli insediamenti.

Una parte rilevante dell'alimentazione neolitica era rappresentata dai prodotti spontanei, tra i quali i frutti raccolti nei boschi, come nocchie, uva e frutti di varie rosacee (Arobba & Vicino, 2003; Rottoli, 2007; Bellini et al., 2009).

Più rara è la documentazione di piante da olio come il lino, ritrovato a Sammartendchia (Udine), e il papavero, segnalato presso il Lago di Bracciano (Roma) nel Neolitico antico (Rottoli, 2002) e nell'Italia settentrionale dal Neolitico medio (Rottoli & Castiglioni, 2009).

Numerose e molto varie sono infine le informazioni emerse dallo studio che ha seguito l'eccezionale rinvenimento dal confine tra Italia ed Austria (Val Senales-Ötztal) di "Ötzi", l'uomo dei ghiacci (e.g. Oeggl, 2009; Dickson et al., 2010 e i riferimenti all'interno).

**PEOPLE** became farmers and more sedentary than nomadic hunter-gatherers during the Neolithic. This allowed an explosion of technology, such as more efficient weapons and tools, as well as the need for storage facilities. The early phases of agriculture are obviously exemplified in Neolithic sites. The current knowledge on food plant introduction and spreading, however, is still preliminary in Italy. A great diversity of cereals is observed in similar contexts (Rottoli, 2007). As a general statement, many cereal types and legumes have been cultivated in this area since the beginning of agriculture. A caryopsis of barley from the Arene Candide Cave (Savona; Fig.12.1, see also for the following sites), was dated to 5800–5630 years BC (Arobba & Caramiello, 2007). Also emmer, einkorn, naked wheats and other cereals were present at the same time. Some examples have been found in the sites of Sarmardenchia (Udine), Piancada (Udine; Rottoli, 2005), Pavia di Udine (Udine; Pessina et al., 2004), Arene Candide Cave (Savona; Nisbet, 2006) and Lugo di Romagna (Ravenna; Rottoli, 2007). *Triticum spelta* was rare. Lentil,

peas and vetches were important among the pulses. At Barbiano (Bolzano), pollen of Brassicaceae and non-pollen palynomorphs were evidence of horticultural activities (Vasarin & Miola, 2007). A number of weeds were also introduced with domesticated cereals. Moreover, synanthropic plants became more evident in the archaeobotanical records of settlements.

The collection of food in the wild, such as hazelnuts, grapes, and other small fruits, was an important subsistence source (Arobba & Vicino, 2003; Rottoli, 2007; Bellini et al., 2009).

The documentation of oil plants was rare: flax was found at Sarmardenchia (Udine), and poppy was found at Lago di Bracciano (Rome) and in northern Italy (Rottoli, 2002; Rottoli & Castiglioni, 2009).

The sensational discovery of the Neolithic Tyrolean Iceman “Ötzi” in the glacier region of the Ötztal Mountains have provided a considerable insight into the life style of Neolithic humankind in the Alps (see Oeggl, 2009 and Dickson et al., 2010 and references herein).

- 1 Parma
- 2 Castione Marchesi
- 3 Montale
- 4 Sant’Ambrogio
- 5 Tabina di Magreta
- 6 Paviglio
- 7 Noceto
- 8 Baggiovara
- 9 Casinalbo
- 10 Lavagnone
- 11 Lucone Lake
- 12 Bientina
- 13 Stagno
- 14 Mezzano Lake
- 15 Longola-Poggiomarino
- 16 Populonia
- 17 Vetulonia
- 18 Ca’ Morta
- 19 Tarquinia
- 20 Pyrgi
- 21 Sant’Omobono
- 22 Tharros
- 23 Follonica

## 12.4 L'Età del Bronzo e del Ferro: sfruttamento delle risorse e impatto sul territorio

The Bronze Age and the  
Iron Age: resource exploitation  
and human impact



Fig. 12.4 Ubicazione dei siti dell'Età del Bronzo citati nel testo (A. Miola).  
Location of the Bronze Age sites mentioned in the text (by A. Miola).

**L'ETÀ DEL BRONZO** in Italia inizia attorno a 4300–4200 anni dal presente (Cardarelli, 2009). E' una delle fasi più problematiche e rappresentative di un importante cambiamento culturale avvenuto in coincidenza con una crisi di aridità climatica. In area mediterranea i dati pollinici da carotaggi marini e lacustri hanno più volte mostrato la concomitanza tra fasi di cambiamento climatico e impatto antropico con azione sinergica di trasformazione ambientale (Jalut et al., 2009; Sadori et al., 2011; Mercuri & Sadori, 2013). In Italia l'effetto di questa sinergia è stata l'espansione di ambienti semiaridi, arbusteti e aree deforestate (Roberts et al., 2011). In questo contesto ambientale nascono le terramare, uno dei più importanti fenomeni demografici, economici e sociali della penisola italiana. Nella Pianura Padana centrale, l'area dove la cultura terramaricola si sviluppò, l'alta concentrazione di insediamenti ha profondamente influenzato le trasformazioni ambientali e l'evoluzione del paesaggio (Mercuri et al., 2006a) (Fig. 12.4, anche per i siti che seguono).

Le prime analisi archeobotaniche su questi insediamenti furono rivolte soprattutto allo studio delle straordinarie testimonianze offerte dai resti lignei (pali e manufatti) conservati per sommersione sotto falda freatica. Solo occasionalmente furono analizzati altri macroresti. Dopo gli studi pionieristici di Pigorini & Strobel (1864) sulla palafitta di Parma e di Castione Marchesi (Parma), l'interesse sui reperti vegetali si esaurì. Con l'unica eccezione degli studi di Dalla Fior (1940), dovette passare oltre un secolo dal rinvenimento nel 1871 della terramara a Montale (Modena) da parte di Carlo Boni prima che in altri siti modenesi - Sant'Ambrogio, Montale, Tabina di Magreta - fossero effettuati nuovi studi su legno, semi e frutti, accompagnati dalle prime analisi polliniche (e.g. Bertolani Marchetti et al., 1988).

Gli abitanti delle terramare costruirono i loro villaggi in vicinanza di corsi d'acqua. Gli insediamenti erano circondati da fossati e argini; inizialmente le abitazioni erano erette su impalcati e ordinate lungo tracciati ortogonali. Ogni villaggio gravava su un territorio ben definito, un' "area di influenza" dalla quale ricavava le risorse vegetali e che sfruttava per la pastorizia, determinando un notevole impatto sul paesaggio della pianura (Cardarelli & Labate, 2004; Bernabò Brea & Cremaschi, 2009).

Le evidenze polliniche descrivono per l'Età del Bronzo la presenza di un paesaggio agrario dove le superfici coltivate si espandevano a scapito delle aree forestate. Dagli studi integrati svolti nelle terramare nel territorio compreso tra Parma e Bologna, Montale (Mercuri et al., 2006b), Poviglio (Ravazzi et al., 2004; Cremaschi et al., 2006), Noceto (Aceti et al., 2009), Baggiovara e nella Necropoli di Casinalbo (Mercuri et al. 2015b), emerge un'economia basata sulla sapiente gestione del bosco, con querce e carpini ceduati, la coltivazione di cereali e legumi e l'allevamento; erano eseguite la manutenzione del fossato, la concimazione dei campi e la rotazione delle colture (Fig. 12.5; Mercuri et al., 2012).

Oltre a questi studi, sono da segnalare quelli svolti su altri siti palafitticoli, che si diffusero in gran parte del territorio italiano nell'Età del Bronzo e che rimasero attivi, in pochi casi, anche nell'Età del Ferro. Come esempio, si possono citare le analisi svolte a Lavagnone (De Marinis et al., 2005) e al Lago Lucone (Valsecchi et al., 2006) nell'area gardesana, a Bientina (Pisa) e Stagno (Livorno; Giachi et al., 2010a, b), lungo le rive del Lago di Mezzano (Viterbo; Sadori et al., 2004) e infine nell'insediamento di Longola-Poggiomarino (Napoli), interessante esempio di costruzione di isolotti e canali artificiali, arginati da palificate, nel basso corso del fiume Sarno (Fioravanti et al., 2010).

Le conoscenze relative all' Età del Ferro, che coincide sostanzialmente con il primo millennio a.C., sono ancora piuttosto limitate. L'inizio delle ricerche archeobotaniche relative a questo periodo può essere fatto risalire agli studi di Fasolo (1935, 1944) sui legni di tombe etrusche di Populonia (Livorno) e Vetulonia (Grosseto) e di Helbæk (1953, 1960) sui materiali di tombe pre-urbane a Roma.

Nel periodo tra le due guerre, il mondo etrusco aveva già attirato l'attenzione di altri studiosi che avevano tentato di ricostruire l'ambiente naturale dell'Etruria antica (Negri, 1925) o avevano approfondito alcuni aspetti dell'iconografia botanica nelle tombe (Pampanini, 1930, 1931) o, ancora, la natura dei resti di "incenso", rinvenuti in alcuni contenitori bronzei a Populonia (Passerini, 1934) e nella necropoli della Ca' Morta a Como (Mattiolo, 1932–33).

Tra gli anni ottanta e novanta, furono effettuate nuove analisi sull'uso del legno e su offerte alimentari in necropoli e templi; furono studiati materiali dell'acropoli di Tarquinia (Viterbo; Castelletti 1986, 1987a), del santuario etrusco di Pyrgi (Coccolini & Follieri, 1981) e dell'area sacra di S. Omobono (Costantini & Costantini Biasini, 1989) presso Roma, oltre al combustibile ligneo utilizzato per le cremazioni nell'Italia settentrionale (Castiglioni et al., 1993) e nel *tofet* di Tharros (Oristano) in Sardegna (Nisbet, 1980). Solo occasionalmente le analisi archeobotaniche di quel periodo sono state rivolte allo studio di carboni e semi/frutti ritrovati negli abitati. Lo scavo di edifici ha spesso portato al ritrovamento di strutture lignee combuste (e.g. Castelletti, 1987b) ed accumuli di sementi stivate all'interno di abitazioni (Castelletti & Rottoli, 1986) o di magazzini (Balista et al., 1982; Nisbet, 1989-90; Corazza et al., 1998). In Emilia Romagna, alle indagini sui macroresti sono state in genere abbinate analisi polliniche (e.g. Accorsi et al., 1984).

Più recentemente, sono state indagate aree di culto nel Sud e nelle Isole (e.g. Castiglioni, 2008), ma soprattutto nelle Alpi e nell'area veneta, dove l'uso prolungato di fuochi rituali ha prodotto abbondanti accumuli di carboni (e.g. Oeggl, 1992; Rosch, 2002; Pasternak, 2005; Castiglioni, 2007; Castiglioni & Rottoli, 2010a; Rottoli & Cottini, 2011; Tagliacozzo et al., 2011).

Le ricerche archeobotaniche condotte in insediamenti dell'Età del Bronzo e del Ferro (e.g. Arobba et al., 2003; Arobba & Caramiello, 2004; Guido et al., 2004; Bellini et al., 2008; Mariotti Lippi et al., 2009, 2010; Rattighieri et al., 2011), assieme a quelle già citate nelle terramare e nei siti palafitticoli, permettono di seguire lo svilupparsi dell'agricoltura nel nostro paese con il progressivo aumento della diversità delle piante alimentari e il crescente impatto delle attività antropiche durante l'Età del Ferro. Le leguminose, ad esempio, diventano più frequenti e varie, come pure l'attestazione del miglio (*Panicum miliaceum*) e del panico (*Setaria italica*), almeno nell'Italia settentrionale (Balista et al., 1982; Nisbet, 1989-90; Castiglioni et al., 1996; Castelletti et al., 2001; Bellini et al., 2008). Ancora nell'Età del Ferro sono documentati commerci a lunga distanza di specie mediterranee ed esotiche, come olive, zucca da vino, melograno, che diverranno patrimonio

comune solo con la piena romanità (Scotti Maselli & Rottoli, 2007). Un esempio dell'impatto ambientale delle attività umane riguarda la Toscana meridionale, dove l'estrazione e la lavorazione del ferro sono documentate dal ritrovamento di numerosi forni fusori. I carboni ritrovati al loro interno hanno rivelato che il legno maggiormente utilizzato era *Erica arborea* (Mariotti Lippi et al., 2000). Analisi palinologiche in siti coevi nei pressi di Follonica (Grosseto) hanno permesso di capire che lo sfruttamento delle risorse forestali aveva favorito l'espansione dell'erica, che meglio sopporta la ripetuta ceduzione rispetto ad altre specie. Nel complesso emerge quanto l'Uomo abbia pesantemente modificato l'ambiente naturale che lo circondava, agendo sostanzialmente in tre modi: introducendo o favorendo piante eduli (cereali, legumi, vite), tagliando i boschi per ottenere aree per pascolo e agricoltura e, al tempo stesso, sfruttando il legname per l'edilizia e come combustibile per usi domestici e per attività metallurgiche (Sadori et al., 2010c).

Il paesaggio in continua evoluzione andava sempre più chiaramente a costituire quello che oggi è il "paesaggio culturale", un concetto complesso nel quale natura e cultura si integrano intimamente (Birks et al., 1988; Mercuri et al., 2010, 2013; Moreno & Montanari, 2008; Bellini et al., 2009; Guido et al., 2013).

Il primo millennio a.C. fu contrassegnato da un rapido ed eccezionale sviluppo delle tecniche agrarie. I rapporti tra le diverse culture mediterranee favorirono il rapido accrescersi delle conoscenze, confermate dai dati archeobotanici. I testi classici descrivono la nascita dell'orticoltura e della frutticoltura (nell'Odissea è la prima descrizione dei frutteti in filari), parallelamente allo sviluppo di nuove tecniche (innesto, margotta). Fu introdotta la caprificazione, utile a produrre fichi. Un più efficace sistema di rotazione delle colture e la migliore concimazione dei terreni portarono ad un aumento delle rese. Lo sviluppo economico accentuò la stratificazione sociale. Spesso le sepolture diventavano occasione per ostentare la ricchezza e il ruolo sociale del defunto, talvolta anche attraverso cospicue offerte alimentari (Abbate Edlmann et al., 1999; Rottoli, 1999; Marchesini & Marvelli, 2002).

**IN ITALY**, the Bronze Age started around 4300–4200 years before present (Cardarelli, 2009). This period was among the most problematic and significant phases of cultural change occurring during an aridity crisis. In the Mediterranean area, palynological studies of marine and lacustrine cores show the synergic action of the climate and humans, causing environmental transformations (Jalut et al., 2009; Mercuri & Sadori, 2013; Sadori et al., 2011). In Italy, one effect of this synergy was the spreading of semi-arid habitats, shrubby lands and treeless areas (Roberts et al., 2011).

The Terramare culture was a particular and important demographic, economic and social phenomenon of the Italian peninsula that developed in the central Po plain (Fig. 12.4, see also for the following sites) during the Middle Bronze Age (ca. 3600 years before present). The high pressure of this culture enabled land transformation, which then developed into a cultural landscape (Mercuri et al., 2006a).

The first archaeobotanical analyses by Pigorini & Strobel (1864) on the piling sites of Parma and Castione Marchesi (Parma) mainly concerned wood remains (piles, wedges and tools) that were waterlogged and well-preserved. A number of studies were later carried out on woods, seeds, fruits, and pollen in Sant’Ambrogio (Modena), Montale (Modena), and Tabina di Magreta (Modena; e.g., Bertolani Marchetti et al., 1988).

The terramara mounds were built near water-courses; an embankment and a ditch provided protection for the houses. The houses were arranged in rows, and the ditch divided the village from the surrounding ‘area of influence’, which was maintained to exploit resources. Cereal and legume fields and pasturelands were a part of the cultural landscape around the sites. Woodlands were reduced and probably survived near rivers and at the borders of the areas of influence.

The research on the terramare in the area between Parma and Bologna - Montale (Mercuri et al., 2006b), Poviglio (Ravazzi et al., 2004; Cremaschi et al., 2006), Noceto (Aceti et al., 2009), Baggiovara and in the Necropolis of Casinalbo (Mercuri et al., 2015b), demonstrates that the economy of the Middle Bronze Age was based on woodland management, including that of copses; on the cultivation of cereal and legume fields, and on animal

breeding. The ditch was maintained and cleaned, and manuring and rotation were used to improve soil fertility (Mercuri et al., 2012; Fig. 12.5).

Research on pile-dwelling sites is also of great interest. These include Lavagnone (De Marinis et al., 2005) and Lago Lucone (Valsecchi et al., 2006) in the Garda area, Bientina (Pisa) and Stagno (Livorno; Giachi et al., 2010a, b), Lago di Mezzano shores (Viterbo, Sadori et al., 2004) and Longola-Poggiomarino (Naples; Fioravanti et al., 2010).

Regarding the Iron Age, approximately the 1st millennium BC, the first research was carried out by Fasolo (1935, 1944) on wood from Etruscan tombs from Populonia (Livorno) and Vetulonia (Grosseto), and by Helbæk (1953, 1960), who worked with pre-urban tombs in Rome. The ancient Etrurian environment and cultural plant contexts were also studied by Negri (1925) and Pampolini (plant iconography from tombs: 1930, 1931). The remains of ‘incense’ were studied by Passerini (1934) in Populonia and by Mattiolo (1932–33) at Ca’ Morta in Como.

**Fig. 12.5** Ricostruzione del paesaggio culturale della Terramara di Montale (Modena) sulla base delle analisi archeobotaniche; P1 villaggio; P3 “area di influenza”; PW fossato (Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Università di Modena e Reggio Emilia - European Project Culture PaCE n. 1983/2006/EC; disegno R. Merlo).

Reconstruction of the cultural landscape of Terramara di Montale (MO); P1 village; P3 “area of influence”; PW ditch (Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Università di Modena e Reggio Emilia - European Project Culture PaCE n. 1983/2006/EC; drawing by R. Merlo).



*Quercus robur*



*Carpinus betulus*



*Salix*



*Cornus mas*



*Phragmites australis*



*Hordeum vulgare*



*Triticum dicoccum*



*Vicia faba*

In the 1980s and 90s, most archaeobotanical analyses were carried out on woods and food offerings in tombs and temples in Tarquinia (Castelletti 1986, 1987a) at Pyrgi (Coccolini & Follieri, 1981), in northern Italy (Castiglioni et al., 1993), in the sacred area of S. Omobono near Rome (Costantini & Costantini Biasini, 1989) and in the *tofet* of Tharros in Sardinia (Nisbet, 1980). A small number of studies were carried out in settlements, houses, or storage rooms (e.g. Castelletti, 1987b; Castelletti & Rottoli, 1986; Balista et al., 1982; Nisbet, 1989–90; Corazza et al., 1998).

Recently, many studies have been carried out in sacred contexts in southern Italy and the islands (e.g., Castiglioni, 2008), in the Alps and in Veneto (e.g., Oeggel, 1992; Rosch, 2002; Pasternak, 2005; Castiglioni, 2007; Castiglioni & Rottoli, 2010b; Rottoli & Cottini, 2011; Tagliacozzo et al., 2011).

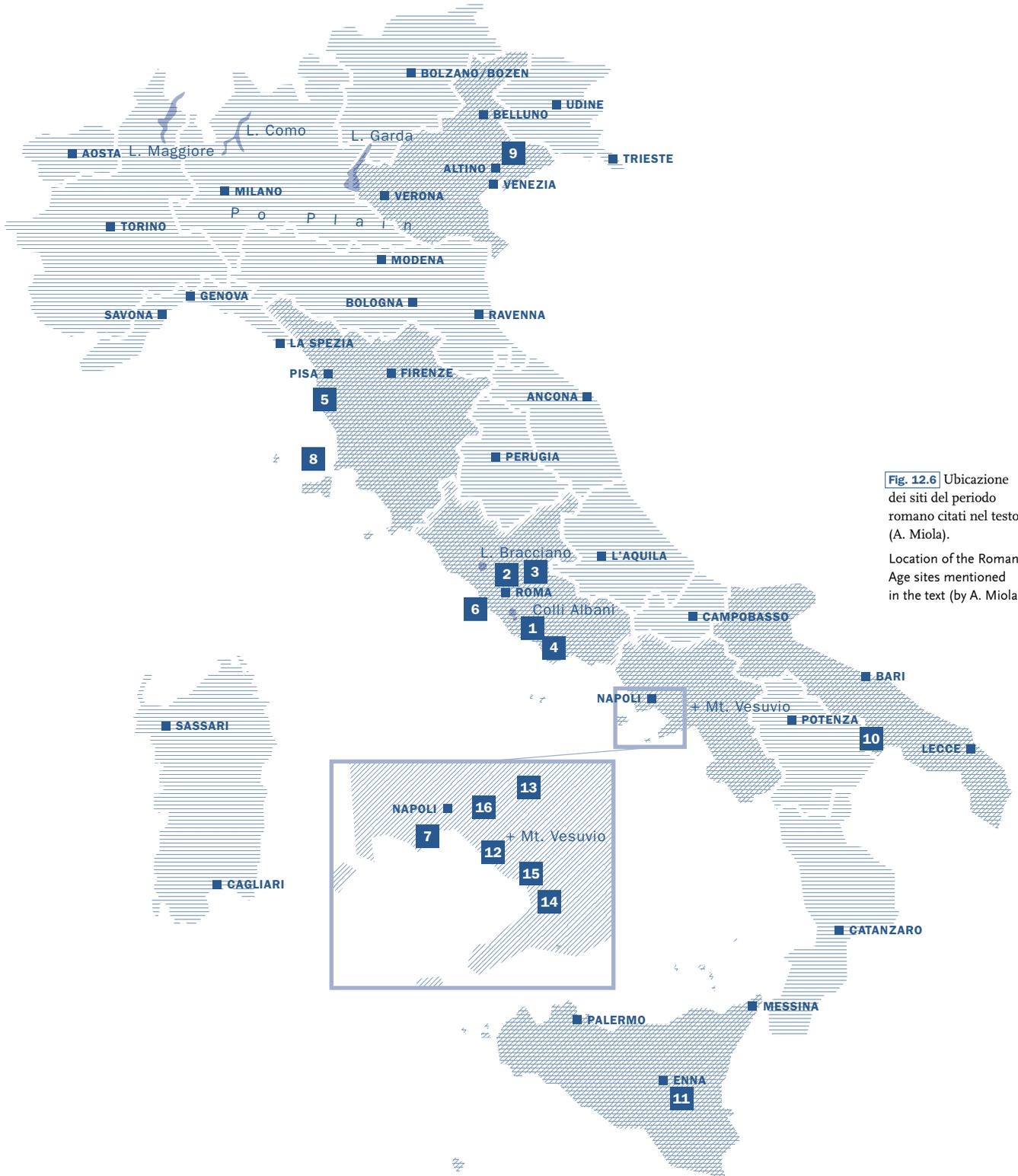
The archaeobotanical research carried out in Bronze and Iron Age settlements, terramare and pile-dwelling sites (e.g. Arobba et al., 2003; Arobba & Caramiello, 2004; Guido et al., 2004; Bellini et al., 2008; Mariotti Lippi et al., 2009, 2010; Rattighieri et al., 2011) are very useful in investigating the development of agriculture, increasing diversity of food plants and increasing human impact during sub-

sequent cultural phases. During the Iron Age, for example, pulses became more and more diversified and common, as did proso millet (*Panicum miliaceum*) and foxtail millet (*Setaria italica*), at least in northern Italy (Balista et al., 1982; Nisbet 1989–90; Castiglioni et al., 1996; Castelletti et al., 2001; Bellini et al., 2008). Moreover, the long-distance trading of Mediterranean species, such as olives, pomegranates and calabashes, and exotic species is already evident, thus anticipating the Roman cultural heritage (Scotti Maselli & Rottoli, 2007).

The impact of human activity during the Iron Age was clear in southern Tuscany, where many kilns were found. The populations of Etruria cultivated the surrounding lands to obtain food; they exploited and managed this territory to obtain fuel to process metals. They shaped the environment by maintaining the vegetation as a *maquis* dominated by *Erica arborea*. This species was coppiced and was very useful in iron metallurgy. The environment was clearly shaped into a landscape by spreading food plants (cereals, pulses and grapevine), cutting woods to gain space for settlements and fields and exploiting wood for metallurgy, fire and buildings (Sadori et al., 2010c).

- 1 Colli Albani
- 2 Rome
- 3 Tivoli
- 4 *Privernum*
- 5 Pisa San Rossore
- 6 *Portus*
- 7 Napoli
- 8 Golfo di Baratti
- 9 Ca' Tron
- 10 Fattoria Fabrizio
- 11 Enna
- 12 *Oplontis*
- 13 Somma vesuviana
- 14 Pompei
- 15 Ercolano
- 16 Pollena

## 12.5 Il periodo romano The Roman Period



**Fig. 12.6** Ubicazione dei siti del periodo romano citati nel testo (A. Miola).  
Location of the Roman Age sites mentioned in the text (by A. Miola).

**DURANTE** l'Età del Ferro, Roma e il Lazio erano abitati da numerose popolazioni (Etruschi, Falisci, Sabini, Latini e Volsci) che produssero un elevato impatto sul territorio. Nella regione, infatti, almeno a partire da circa 3000 anni fa, si intensificarono le coltivazioni di piante erbacee come cereali e legumi, ma anche e soprattutto quelle di piante arboree come il castagno, il noce, l'olivo (Follieri et al., 1988; Magri & Sadori, 1999; Mercuri et al., 2002; Sadori & Giardini, 2008).

In epoca romana l'uso del territorio risulta ancora più evidente e localmente finalizzato a particolari coltivazioni, come ad esempio quella della canapa, verosimilmente utilizzata per produrre cordami navali nei laghi dei Colli Albani (Roma; Mercuri et al., 2002).

Dalle analisi archeobotaniche a Roma emerge un paesaggio punteggiato di parchi e boschi sacri, ma che conservava molti elementi di naturalità. A Roma, lungo la *Via Nova*, alle pendici del Palatino, in livelli d'incendio della seconda metà del I sec. d.C., verosimilmente l'incendio di Nerone, sono stati rinvenuti frammenti di carbone attribuibili a querce caducifoglie e sempreverdi, castagno, frassino, carpino bianco, alaterno, pino non del gruppo *sylvestris/montana* (Masi et al., 2008). Analisi polliniche e antracologiche delle terre contenute in una fioriera e in numerose *ollae perforatae* del I sec. d.C. provenienti dagli *horti Luculliani*, hanno individuato la presenza di piante coltivate (rosa e gelsomino) in un ambiente che manteneva un buon carattere di naturalità e dove, similmente a un odierno parco urbano, la vegetazione naturale arborea era integrata da piante ornamentali, a cornice di eleganti strutture architettoniche. Fra gli elementi arborei infatti prevalevano le querce, caducifoglie e sempreverdi, ma erano presenti anche castagno e pino (Giardini et al., 2006). Follieri (1970–71), fra i materiali provenienti da un pozzo di età tardo-repubblicana dell'area del Tempio

Fig. 12.7

Periodo romano:

- A** Ricostruzione del mausoleo di Antinoo (Villa Adriana, Tivoli, Roma, II sec. d.C.) con le piante che lo ornavano (disegno: D. Sabato; modificato da Sadori et al., 2008)
- B** Scavo dell'area dell'Antinoeion (modificato da Giardini et al., 2006)
- C** L'area dopo la sistemazione (foto M. Giardini)
- D** Ricostruzione della vasca circolare (I sec. d.C.) per il probabile allevamento ittico nel sito di Novi Sad (Modena) (disegno R. Merlo; per concessione del Museo Civico Archeologico Etnologico di Modena)

reperiti dalla vasca:

- E** *Pastinaca sativa*, mericarpo
- F** *Buxus sempervirens*, seme
- G** *Cerathophyllum demersum*, achenio, scala = 1 mm, foto R. Rinaldi e G. Bosi; modificato da Malnati, in stampa
- H** Ricostruzione del sito rurale romano (I sec. a.C. – I sec. d.C.) di Case Nuove (Cinigiano, Grosseto) (disegno dal progetto di K. Bowes, Roman Peasant project, and National Science Foundation Grant BCS - 106344)

The Roman period:

- A** Reconstruction of the Mausoleum of Antinous (Villa Adriana, Tivoli, Rome, 2nd century AD) and its garden (drawing by D. Sabato; mod. after Sadori et al., 2008)
- B** excavation in the area of Antinoeion (modified by Giardini et al., 2006)
- C** the area after the reconstruction (picture by M. Giardini)
- D** Reconstruction of the circular pool (1st century AD) probably used for fish breeding in the site of Novi Sad (Modena; drawing by R. Merlo, permission of Museo Civico Archeologico Etnologico di Modena)

plant remains recovered in the pool:

- E** *Pastinaca sativa*, mericarp
- F** *Buxus sempervirens*, seed
- G** *Cerathophyllum demersum*, achene, scale = 1 mm (picture by R. Rinaldi and G. Bosi; mod. after Malnati, in press)
- H** Reconstruction of the rural site of Case Nuove (Cinigiano, Grosseto; 1st century BC - 1st century AD) (drawing from the Roman Peasant project, and National Science Foundation Grant BCS-106344, coord. by K. Bowes)



A



B



C



D



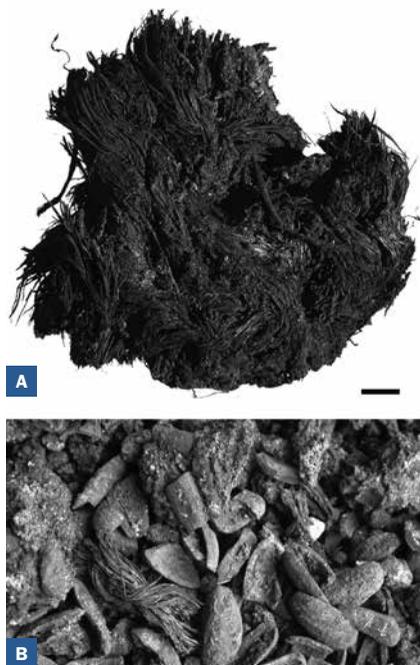
E

F

G



H



- A** Intreccio fatto con foglie ritorte di tagliamani (*Ampelodesmos mauritanicus*) / Weaving made with twisted strands of leaves of Mauritanian grass (*Ampelodesmos mauritanicus*).
- B** Resti della cesta e del suo contenuto: semi di pino da pinoli (*Pinus pinea*) e intrecci di foglie di tagliamani. / Remains of the basket and its contents: stone pine (*Pinus pinea*) seeds and weavings of Mauritanian grass.

**Fig. 12.8** *Privernum*, Lazio meridionale, *domus della Soglia nilotica*. Resti carbonizzati della cesta.

*Privernum*, southern Latium, *domus della Soglia nilotica*. The charred remains of a basket.

di Vesta, ha trovato legni di querce caducifoglie e sempreverdi, nocciolo, bosso, abete bianco e un cono di pino marittimo. Celant (1998), analizzando reperti vegetali provenienti dal collettore est del Colosseo, la cui costruzione è contemporanea a quella del tratto fognario studiato da Follieri (1975), ha identificato la presenza, oltre a varie piante ruderali, di molte legnose, quali ginepro, vite, querce caducifoglie, ontano, nocciolo, olmo e acero, identificate dal legno, e di alloro, riconosciuto da resti di foglie.

I dati archeobotanici provenienti da Roma vanno a integrare le fonti letterarie, arricchendole di dettagli. Un esempio calzante è lo studio dei sedimenti di riempimento del collettore ovest del Colosseo (Follieri, 1975), datati alla metà del IV sec. d.C., che ha notevolmente migliorato le conoscenze sulla botanica economica di età tardo imperiale desunte, fino ad allora, solo dalla tradizione letteraria.

Reperti particolari, rinvenuti in uno scavo alle pendici del Palatino (Celant, 2011) sono rappresentati da numerosi frammenti di legno di pioppo e da alcuni di querce sempreverdi insieme a un minuscolo rotolo di papiro con tracce d'inchiostro e avvolto da un tessuto di lino. Questi resti sono stati trovati in connessione con le insegne del potere dell'imperatore Massenzio.

Anche le analisi dei macroresti e dei microresti, provenienti dallo scavo del tempio dedicato ad Antinoo a Villa Adriana (Tivoli, Fig. 12.6) hanno fornito interessanti informazioni (Giardini et al., 2006). Alcuni frammenti di legno carbonizzato

sono stati attribuiti al noce e ad una rosacea della sottofamiglia Maloideae, riconducibili al fondo agricolo della villa rustica che sorgeva nell'area prima della costruzione della villa imperiale. Sono stati inoltre rinvenuti fitoliti, la cui analisi ha indicato la presenza di alberi quali palme esotiche, pini, querce, e di piante erbacee quali ciperacee e graminacee. La presenza di palme esotiche e di ciperacee (famiglia a cui appartiene, tra l'altro, il papiro) ben si adattano allo stile 'egittizzante' del mausoleo (Fig. 12.7). La presenza di querce e pini potrebbe essere indice di alberi presenti nella vegetazione naturale dei dintorni. Non si può tuttavia escludere che i pini avessero un significato simbolico e rituale, essendo la loro presenza generalmente connessa al culto dei defunti.

Nella *domus della Soglia nilotica* di *Privernum*, ricca colonia romana ubicata 70 km a sud-ovest di Roma (Fig. 12.6), sono stati rinvenuti i resti di un cesto carbonizzato della seconda metà del I sec. d.C. (Fig. 12.8). L'analisi dei resti vegetali ha mostrato che il cesto è stato intrecciato con foglie di tagliamani (*Ampelodesmos mauritanicus*), mentre il fondo e i manici sono stati realizzati con legno di querce sempreverdi e frassino e/o olmo, rispettivamente. Il cesto conteneva numerosi semi e squame di cono di pino domestico ed endocarpi di pesca (Sadori et al., 2010b).

**DURING THE** Iron Age, many populations of Latium had a strong impact on the landscape, cultivating trees such as chestnut, walnut and olive (Follieri et al., 1988; Magri & Sadori, 1999; Mercuri et al., 2002; Sadori & Giardini, 2008). During the Roman period, the territory was well-managed and used for cultivation, such as hemp production for naval ropes in the Colli Albani lakes (Fig. 12.6; Mercuri et al., 2002). The city of Rome had, beside public and private buildings, wide green spaces, such as parks, gardens and sacred groves. At *horti Luculliani*, a huge park located at the top of the Spanish steps; Giardini and colleagues (2006) found, through pollen analysis, the presence of cultivated plants, such as rose and jasmine, together with many natural trees, such as oaks, chestnut and pine. A cone of a maritime pine was found together with the woods of oak, walnut, box, and silver fir in the area sacred to Vesta (Follieri, 1970-71). In the east sewer of the Coliseum, Celant (1998) found the remains of many trees: juniper, grapevine, deciduous oaks, alder, walnut, elm, laurel and maple. Follieri (1975), studying the seed remains found in the west sewer of the Coliseum, demonstrated the

importance of a scientific study complementing the knowledge of historical sources.

The symbols of power of the Emperor *Maxentius* were found close to a tiny roll of papyrus that still had traces of ink and was wrapped in a linen fabric (Celant, 2011). At Hadrian's villa at Tivoli, near Rome (Fig. 12.6), the area of the temple/mausoleum devoted to *Antinous*, Hadrian's boy-favorite, was reconstructed on the basis of archaeological and botanical evidence (Fig. 12.7). Microscopic remains (phytoliths) have been found and used to reconstruct the plants used as ornaments: exotic palms, pines, oaks and sedges (papyri belong to this group), as well as others (Giardini et al., 2006).

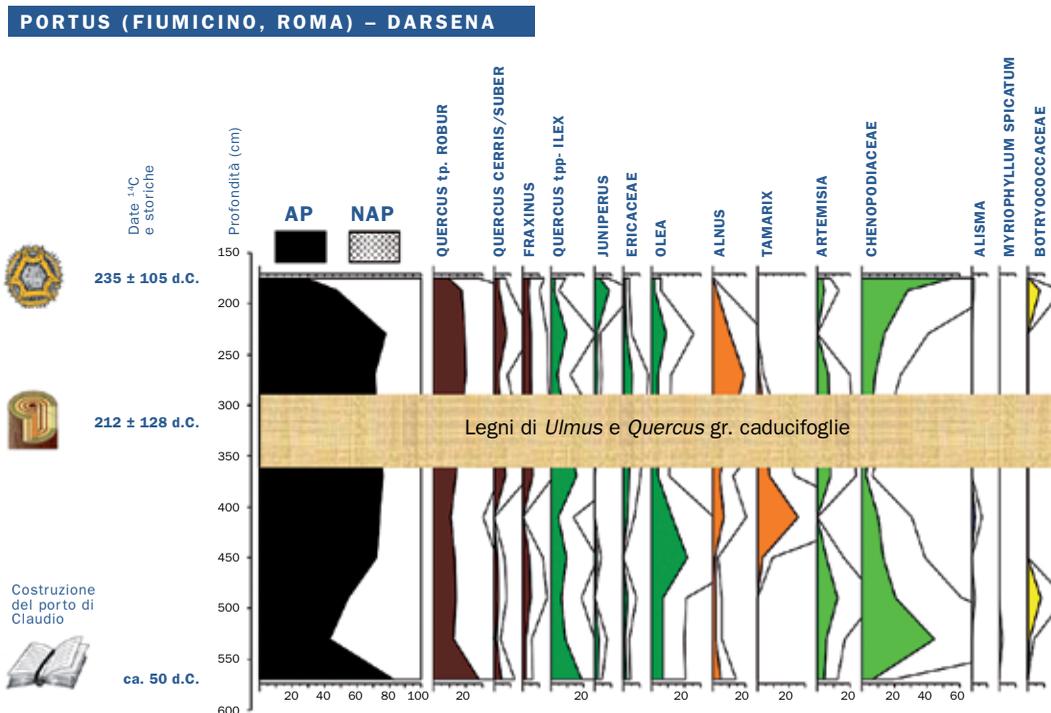
One particular find consisted of a charred basket found in the garden of a *domus* in *Privernum*, a rich Roman colony 70 km southwest of Rome (Fig. 12.6). The interlacement of the basket was made with leaves of Mauritanian grass, while for the bottom and the handle, woods of evergreen oaks and elm/ash were used, respectively (Fig. 12.8). The basket contained the seeds and stone pine cones (Sadori et al., 2010b).

**Fig. 12.9** Antico porto di Roma, carota della darsena. Diagramma pollinico semplificato (in marrone gli alberi caducifogli, in verde scuro alberi e arbusti sempreverdi, in arancione alberi ripariali, in verde chiaro piante erbacee, in blu piante acquatiche, in giallo alghe).

Ingrandimento: 5 X.

Ancient port of Rome, dock core. Simplified pollen diagram (in brown the deciduous trees, in dark green evergreen trees and shrubs, in orange riparian trees, in light green herbs, in blue water plants, in yellow algae).

Magnification: 5 X.



## Le opere pubbliche: i porti nel periodo romano Ancient Roman harbours

I **SITI** portuali rappresentano un soggetto particolarmente interessante negli studi archeobotanici. Essi infatti, come qualsiasi altro sito archeologico, permettono la ricostruzione del territorio circostante, testimoniano il rapporto dell'Uomo con l'ambiente e mettono in risalto l'uso dei materiali locali per la costruzione delle strutture portuali e abitative annesse. Inoltre possono esservi conservati resti di imbarcazioni e di carichi navali appartenenti anch'essi allo stesso territorio oppure provenienti da aree geografiche diverse. Un lavoro di sintesi sui porti di Pisa, Roma e Napoli vuole essere un contributo che evidenzia l'importanza dell'archeobotanica in quest'ambito (Sadori et al., 2015).

Nel contesto di un porto, marino o fluviale, una fase molto delicata è rappresentata dalla scelta della metodologia di campionamento per i micro e per i macroresti. I porti, infatti, per la loro stessa natura, possono essere interessati da eventi (tempeste, alluvioni ecc.) che sconvolgono la stratificazione dei sedimenti del fondale. Ne consegue la necessità di un'attenta analisi di questi sedimenti per identificare i livelli nei quali intraprendere le indagini e interpretarne i risultati.

Nel Sito delle Navi di Pisa San Rossore (Fig. 12.6), ad esempio, le indagini sedimentologiche (Benvenuti et al., 2006) hanno evidenziato l'alternarsi di eventi catastrofici, che hanno provocato l'accumulo di livelli sabbiosi con rimescolamento di strati già presenti, e periodi di calma, testimoniati da sedimenti laminati. Su questi ultimi sono state eseguite le analisi palinologiche (Mariotti Lippi et al., 2007). Esse documentano un periodo di grande diffusione del faggio, seguito dall'espansione di piante igrofile di pianura. I macroresti, inoltre, hanno fornito interessanti informazioni sia sulla ricostruzione della vegetazione attorno al porto sia sulle merci trasportate (Bertacchi et al., 2008). Infine lo studio del fasciame delle navi

(Fig. 12.10) ha confermato il sapiente uso da parte dei Romani dei vari tipi di legno, a seconda delle loro caratteristiche tecnologiche (Giachi et al., 2003).

I resti del porto imperiale di Roma sono situati nel delta del Tevere. Fu l'imperatore Claudio a iniziare la sua costruzione nel 42 d.C. e Nerone a completarlo nel 64 d.C. Per limitare i danni causati da piene fluviali e tempeste marine, Traiano fece costruire un bacino interno, di forma esagonale (Boetto, 2001). Durante l'età imperiale la maggior parte delle provviste importate dalle province del Mediterraneo raggiungevano Roma tramite *Portus*, la città portuale (Fig. 12.6). Lo studio palinologico e dei macroresti è stato condotto su due carotaggi, effettuati rispettivamente nella darsena e nel Canale Trasverso, che collegava il bacino portuale al Fiume Tevere (Sadori et al., 2010a, c; Pepe et al., 2013; Fig. 12.9). Il paesaggio vegetale naturale era quello tipico di un ambiente costiero, con lembi di foresta planiziale che si alternano alla macchia mediterranea. L'impatto umano fu contenuto nei primi decenni di attività portuale, per poi aumentare in concomitanza col crescere della città. Gli indicatori antropici (piante coltivate e ruderali) e l'aumento di microcarboni (segno di uso del fuoco e d'incendio) mettono in evidenza un forte incremento di pressione antropica nei primi secoli d.C.

Nel caso del porto romano di Napoli (Fig. 12.6), le analisi palinologiche hanno mostrato una certa stabilità della copertura forestale attorno alla città tra il I e il II sec d.C. Lo studio di dettaglio del legno dei relitti ha messo in evidenza da un lato il massiccio uso di legno di abete bianco, specie a quel tempo molto diffusa nelle foreste dell'Italia meridionale anche a quote basse, e dall'altro la localizzazione dei cantieri navali sulla costa medio-tirrenica (Allevato et al., 2010). Lo studio dei macroresti ha evidenziato un commercio di pro-

dotti vegetali di lusso, con importazioni da regioni lontane come l'Africa orientale che sottolineano il ruolo di primo piano del porto nei commerci dell'epoca (Allevato et al. in press).

In un relitto di nave rinvenuto a largo del porto di Populonia, nel Golfo di Baratti (Toscana; Fig. 12.6), è stato ritrovato, tra i tanti reperti, un recipiente contenente compresse che dovevano far parte del bagaglio di un medico. Le indagini archeobotaniche hanno evidenziato l'uso di diversi prodotti vegetali nella formulazione di quello che si pensa potesse essere un collirio (Giachi et al., 2013).

**ARCHAEOBOTANICAL** studies in ancient harbours offer the opportunity to reconstruct the plant landscape, the human impact and the past plant uses, as well as increasing our knowledge of wood technology. Further information may be provided via the discovery of shipwrecks and their cargoes.

In both maritime and fluvial harbours, sampling methodologies are crucial because they seem to strongly affect the results (Sadori et al., 2015). A preliminary and careful analysis of the sediments filling the ancient basins is recommended before sampling micro- and macro-remains. In fact, harbours may be affected by storms or floods, which influence sedimentary processes.

Three ancient Roman harbours have been recently studied in Italy: *Pisae*, *Portus* and *Neapolis* (Fig. 12.6).

In Pisa, pollen analyses were performed on short sequences of low-energy sedimentation belonging to interflood phases, which alternate with thick sandy deposits caused by catastrophic floods (Benvenuti et al., 2006). Pollen analysis testified to a diffusion of *Fagus* in the most ancient samples and the spreading of mixed oak woodlands in the most recent ones (Mariotti Lippi et al., 2007). Macro-remains that included wild plants were widespread in the surroundings of the site and supplied information about trade (Bertacchi et al., 2008). Wood analysis on the shipwrecks highlighted the quality of Roman shipbuilding and knowledge of wood technology (Giachi et al., 2003; Fig. 12.10).



The ancient maritime harbour of Rome was located in the Tiber delta area. Its construction began in 42 AD under the Emperor *Claudius*. Due to the continuous silting of the *Claudius* basin, an inner hexagonal basin was added by Trajan (Boetto, 2001). Under the Empire, *Portus* connected Rome with the Mediterranean area. Pollen and macroremain analyses were carried out on two sediment cores (Sadori et al., 2010a, c; Pepe et al., 2013; Fig. 12.10). The analyses revealed the occurrence of the typical coastal vegetation of a Mediterranean deltaic area, with *macchia* (Mediterranean taxa) alternating with plain forest (mesophilous) elements. Human impact, scant during the first decades of port activity, increased with the expansion of Rome and of the harbour town *Portus*, as revealed by the curves of synanthropic taxa and microcharcoals.

In Naples, pollen analysis indicated the presence of a forest cover around the site during the first and second centuries AD; wood analysis of the shipwrecks are evidence of the great use of *Abies alba*, which was common in the Apennine forests. Thus, this constrained the possible origin area for the ships to the central-southern Tyrrhenian coasts (Allevato et al., 2010). Macroremain analysis provided evidence for the shipping of luxury goods to and trade with East Africa (Allevato et al. in press).

An ancient medicine, perhaps an eyewash, was found in a Roman shipwreck discovered in the Baratti Gulf (Tuscany, Fig. 12.6). Several herbal ingredients were revealed by archaeobotanical analyses (Giachi et al., 2013).

**Fig. 12.10** Lavori di scavo di una delle navi del sito archeologico di Pisa San Rossore (Courtesy A. Camilli). Excavation of one of the shipwrecks in the archaeological site of Pisa San Rossore (Courtesy A. Camilli).



**Fig. 12.11** Semi carbonizzati di *Vicia faba* var. *minor* da sepolture romane (I sec. d.C.) dell'area urbana di Modena (Foto R. Rinaldi).

Carbonized seeds of *Vicia faba* var. *minor* from Roman burials (I sec. d.C.) of Modena (Picture by R. Rinaldi).

**TRA IL II** e I sec. a.C., l'Italia settentrionale fu segnata dalla fondazione di colonie, tra cui Bologna, Modena, Parma, Aquileia e Altino (Fig. 12.6), e dalla realizzazione di importanti tracciati viari, come la via *Emilia* e la via *Annia*. L'insediamento di molti coloni provenienti dall'Italia centrale fu favorito (David, 2002) anche grazie ad azioni di disboscamento e bonifica, utili a rendere maggiormente sfruttabile e produttivo il territorio (Pasquinucci, 1993). La centuriazione (Gabba, 1985) determinò una diffusa valorizzazione agricola di tutta la regione, integrandola con il resto del territorio

italico (David, 2002). In Italia settentrionale i siti romani studiati dal punto di vista archeobotanico sono circa un centinaio, datati dal II sec. a.C. al V–VI sec. d.C. (vedi BRAIN network e database in Mercuri et al., 2015b). Sono state portate a termine sintesi su siti (e.g. Marchesini, 1998; Rinaldi, 2010; Bosi et al., 2013) e su tematiche particolari, come la “frutta” (Bandini Mazzanti et al., 2001), o le offerte funerarie (Fig. 12.11; Marchesini & Marvelli, 2007; Rottoli & Castiglioni, 2011; Rinaldi et al., in stampa).

Nella sistematica occupazione della pianura padana, i Romani instaurarono un'agricoltura di tipo intensivo. Le ricerche archeobotaniche nella pianura bolognese e nel territorio modenese hanno permesso di individuare varie colture: cereali (soprattutto grani nudi e orzo, poi farro e farri-cello, panico, segale, pabbio), leguminose (favino, lenticchie, piselli, cicerchia), piante tessili (canapa e lino), ortive (zucca da vino, melone, cocomero, cicoria, carota, aneto, timo, pastinaca, porcellana, bietola, finocchio, sedano, origano, santoreggia,

cavolo, senape, coriandolo, papavero coltivato, prezzemolo, salvia, pimpinella), tutte accompagnate da una ricca flora d'infestanti/commensali (Marchesini & Marvelli, 2009; Rinaldi et al., 2013; Bosi et al., in stampa) (Fig. 12.7 D). Nel territorio modenese, specializzato nel settore tessile, emergono probabili tracce di colture di piante tintorie per lino e lana (ad esempio, reseda e cartamo; Bosi et al., 2011a). Diffusa appare la frutticoltura: vite, fico, gelso nero, noce, olivo, pino da pinoli, melograno, pesco, ciliegio, melo, pero, nespolo, pruni, sorbo. I dati archeobotanici delle ricerche citate aggiungono evidenze a quanto sostengono le fonti (e.g. Plinio, Columella, Varrone) sulle suddivisioni degli spazi agricoli, alternati a prati e pascoli, e su forme di coltivazione tipiche del territorio centuriato, come quella della vite “maritata” con olmo, acero e carpino (Fig. 12.12). Al termine del periodo caldo/secco romano (Jalut et al., 2009) si accentuano i segni di regresso dell'organizzazione agricola, già apparsi nella seconda parte del periodo imperiale. Il regresso fu tuttavia a mosaico: in alcuni siti i quadri archeobotanici testimoniano il perdurare di un'intensa attività antropica, in altri, il rallentare della frequentazione/attività è invece evidente. Non emerge tuttavia nell'area pianiziale la sostituzione dei grani nudi e vestiti e dell'orzo con cereali minori (Bosi et al., 2013), come non emergerà neanche nelle fasi più critiche del Medioevo (si veda cap. 12.6). La trascuratezza del governo delle acque determinò l'ampliarsi delle aree inondate almeno periodicamente (e.g. Accorsi et al., 1999) e potrebbe aver favorito più in quota l'incremento dei boschi antropici a castagno (Marchesini, 1998; Montecchi et al., in stampa).



**A** Ricostruzione dell'edificio rurale romano di Calderara di Reno (Bologna) Museo Archeologico Ambientale – polo Calderara di Reno (disegno A. Mignani, mod.) / Reconstruction of the Roman farmhouse of Calderara di Reno (Bologna) Museo Archeologico Ambientale – polo Calderara di Reno (drawing A. Mignani, mod.)

**B** Vinaccioli di *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* da scavi urbani di Modena (foto R. Rinaldi) / Pipes of *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* from urban excavation in Modena (picture R. Rinaldi)

**C** Piantata (vite "maritata" a sostegno vivo) attuale nella pianura emiliana (foto M. Marchesini). / «Piantata» of grapevines in the Emilia Plain (picture by M. Marchesini).

**BETWEEN** the second and first century BC, the Cisalpine Gaul was completely under Roman rule, including the foundation of colonies, including Bologna, Modena, Parma, Aquileia and Altino (Fig. 12.6), and road building. This vast region was organized to protect the northern borders. Deforestation and land reclamation were performed for purposes of agriculture and to make the area highly productive. In the Po Valley, measurement techniques were improved, and the method of land division ("centuriazione") was created, which improved agriculture throughout the region. There have been about one hundred publications of archaeobotanical analyses of Roman sites in northern Italy (2<sup>nd</sup> century BC to 6<sup>th</sup> century AD) (see BRAIN network and database in Mercuri et al., 2015b). Syntheses have been made for some areas (e.g. Marchesini, 1998; Rinaldi, 2010; Rinaldi et al., 2013), and on specific issues, such as the cultivation and use of fruits (Bandini & Mazzanti et al., 2001), funerary offerings (Fig. 12.11; Marchesini & Marvelli, 2007; Rottoli & Castiglioni, 2011; Rinaldi et al., in press), others are in the making (e.g. Bosi et al., 2013). In the Po Valley, the Romans carried out intensive agriculture. Archaeobotanical research in the territories of Bologna and Modena has identified various crops and many wild synanthropic plants: cereals (mostly naked wheats and barley, as well as emmer, eikorn, common and foxtail millet and rye);

pulses (faba-like bean, lentil, pea and grass pea); fibre-producing crops (hemp and flax) and vegetables and condiments (bottle gourd, melon, watermelon, chicory, carrot, dill, thyme, parsnip, purslane, beet, fennel, celery, origano, summer savory, cabbage, turnip, mustard, coriander, poppy, parsley, sage and anise) (Fig. 12.7D; Marchesini & Marvelli, 2009; Rinaldi, 2010; Rinaldi et al., 2013; Bosi et al., in press). In Modena, an important area for the textile sector, traces of crop plants used for dyeing wool and linen (e.g. weld and safflower) have been found (Bosi et al., 2011). The cultivation of fruit was widespread, including grapevine, fig, black mulberry, walnut, olive, pine nuts, pomegranate, peach, sweet cherry, apple, pear, medlar, plum and service tree (Marchesini, 1998; Bandini Mazzanti et al., 2001; Rinaldi, 2010). The archaeobotanical data add information to the historical sources relating to these topics. At the end of the hot/dry phase during the Roman period (Jalut et al., 2009), the evidence for the decline of agriculture, which had already appeared during the late Imperial Period, increases. However, on the plain, the replacement of wheats and barley with minor cereals did not occur (Bosi et al., 2013). Poor water management caused the extension of flooded areas (e.g. Accorsi et al., 1999; Rinaldi, 2010) and probably favoured increasing the number of chestnut woods in the hills (Marchesini, 1998; Montecchi et al., in press).

**Fig. 12.12** Attività agricola dei Romani in Italia settentrionale. Roman agriculture in northern Italy.

## Fattorie e siti rurali: altri casi

### Farmhouses and rural sites: other cases

**UN'INTERESSANTE** lettura della vita contadina in epoca romana arriva dallo studio delle piccole fattorie destinate ad attività rurali, siti rintracciati attraverso ampie indagini archeologiche di superficie e spesso assai difficili da studiare solo attraverso le evidenze archeologiche. Esempi interessanti sono alcuni siti della Toscana meridionale e del Veneto (e.g. Ca' Tron, Venezia, Fig.12.6 and Fig.12.13 B-C), nei quali le analisi archeobotaniche (polline, NPP, semi e frutti) hanno contribuito alla comprensione dell'uso del territorio (Miola & Valentini, 2004) e della destinazione d'uso di piccoli siti, utilizzati stagionalmente, o quali centri elettivi per il trattamento dei prodotti agricoli (Vaccaro et al., 2013), o per la stabulazione di animali (Fig. 12.7H; Rattighieri et al., 2013). Già in epoca ellenistica, il sito di Fattoria Fabrizio (Matera), in Basilicata (Fig. 12.6), era un modesto edificio rurale

del IV sec. a.C. immerso nella *chora* di Metaponto, in un paesaggio aperto arbustato, in prossimità di luoghi umidi. L'olivo era un elemento importante e caratteristico del paesaggio agricolo, peraltro largamente occupato da aree destinate alla pastorizia in questo e in altri siti della regione (Florenzano et al., 2013; Fig. 12.13A).

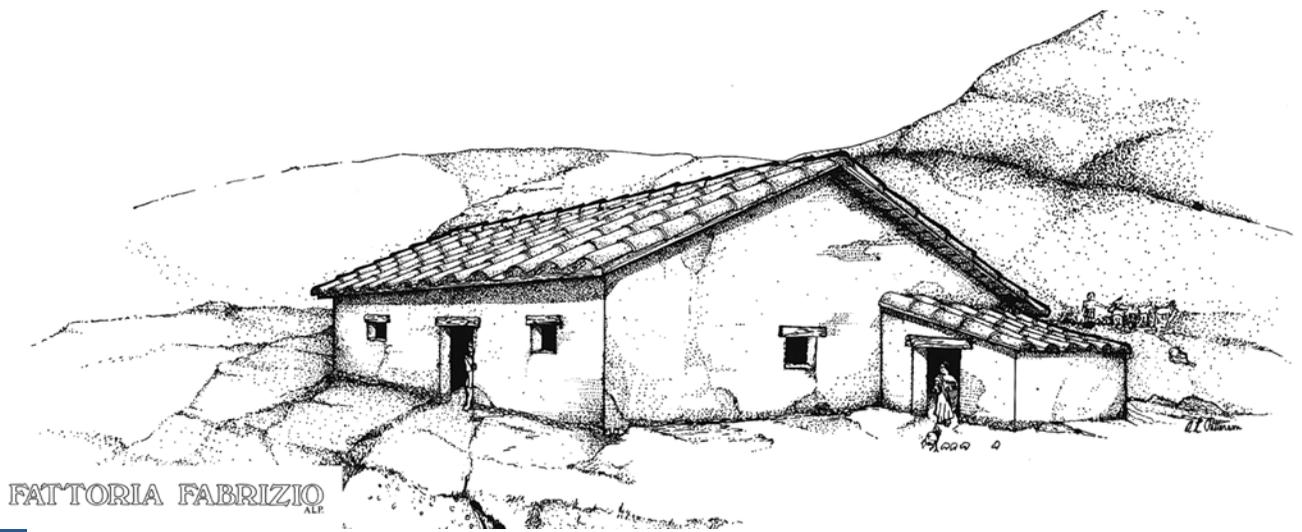
La cultura agricola romana ha, infine, uno dei suoi più vividi esempi nella Villa del Casale di Piazza Armerina (Enna, Sicilia; Fig. 12.6). Immersa in un paesaggio aperto, in vicinanza di aree umide, e con scarsa copertura forestale a querce caducifoglie, con pini, noccioli, frassini, in parte minima tigli e olmi, e da vegetazione mediterranea (leccio, mirto e fillirea), il famoso sito UNESCO era, in epoca romana, ubicato al centro di coltivazioni di cereali, aree a pascolo, forse con oliveti (Montecchi, 2010).

**ROMAN FARMHOUSES** may be considered the best sites at which to investigate cultivation and rural life during Roman times. Farmhouses and rural sites are particularly interesting because they may help in understanding the true peasant's life beyond the known written sources. However, these sites are often small. They have poor archaeological records or preserve few biological remains.

In the Tuscany and Veneto regions, there are interesting examples of archaeobotanical analyses (pollen, NPPs, seeds and fruits) from such sites. They helped to improve the knowledge of land use (Ca' Tron, Venezia in Miola & Valentini, 2004, Fig.12.6 and Fig.12.13 B-C) on small seasonal sites used for plant processing activities (Vaccaro et al., 2013) or for hosting animals (Rattighieri et al., 2013) (Fig. 12.7 H.) During the Hel-

lenistic Period, the rural site of *Fattoria Fabrizio* (Matera), in Basilicata (Fig. 12.6), was a modest house built in the *chora* of Metaponto during the 4<sup>th</sup> century BC. Near the site there were water-environments and the landscape was open and shrubby, which was an effect of local grazing. The olive tree was a plant typical of the rural landscape of southern Italy (Florenzano et al., 2013; Fig. 12.13A).

The Roman *Villa del Casale of Piazza Armerina* (Enna, Fig. 12.6) is one of the most renowned rural sites of Sicily. Besides the cereal fields and pasturelands, which were spread around the site, the house was located in an open landscape, near water-environments, with scattered oaks, pines, hazelnuts, ashes, limes, elms and Mediterranean vegetation (Montecchi, 2010).



A



B



C

- A Ricostruzione di Fattoria Fabrizio, che sorse in periodo Ellenistico in Basilicata (da Carter 2008, modificato). / Reconstruction of the farmhouse Fattoria Fabrizio that was built in Basilicata during the Hellenistic period (from Carter 2008, modified).
- B Scavo del ponte sulla via Annia nella tenuta di Ca' Tron (Venezia). / Excavation of the via Annia Roman bridge in Ca' Tron (Venice).
- C Ricostruzione del paesaggio lungo il percorso della via Annia (Courtesy Silvia Piovan). / Cultural landscape reconstruction along the via Annia route (Courtesy Silvia Piovan).

**Fig. 12.13** Fattorie romane e siti rurali. Roman farmhouses and rural sites.

## Il prezioso archivio dell'area vesuviana

Vesuvian area:  
a precious archive



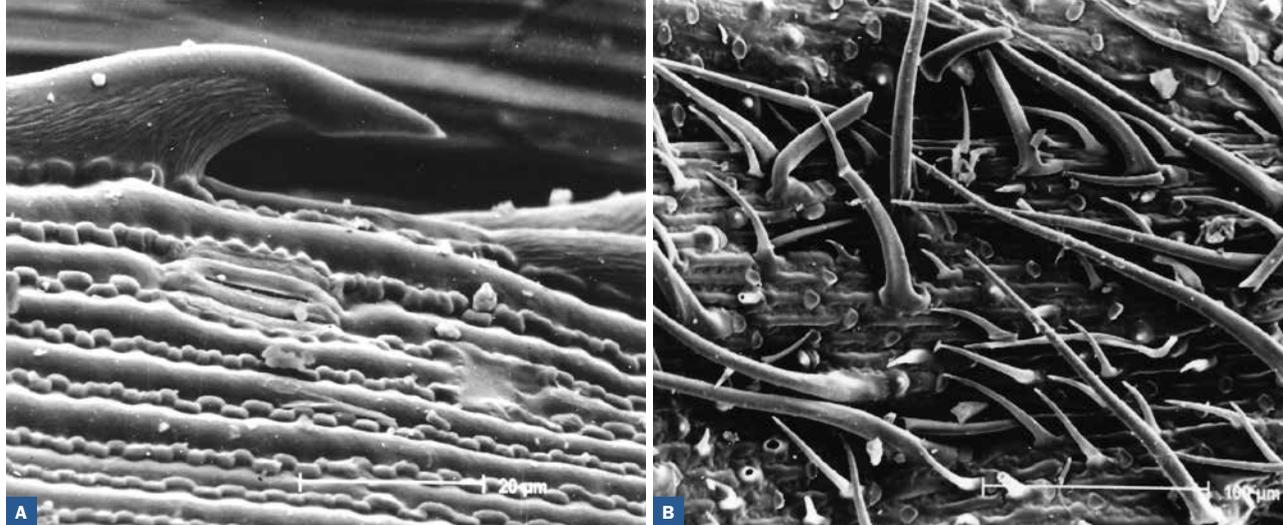
**Fig. 12.14** Ricostruzione ipotetica del giardino della Casa dei Pittori al Lavoro (già Casa dei Casti Amanti; disegno di M. Mariotti Lippi).

Hypothetical reconstruction of Casa dei Pittori al Lavoro's garden (previous Casa dei Casti Amanti; drawing by M. Mariotti Lippi).

**IL CONTESTO** archeologico dell'area vesuviana costituisce un caso di studio assolutamente unico. La straordinaria abbondanza e l'eccezionale stato di conservazione dei reperti archeobotanici (Fig. 12.15) ha permesso un'accurata ricostruzione dell'ambiente naturale e delle attività antropiche nel territorio, come ad esempio lo sfruttamento agrario (Mariotti Lippi, 1993), ed ha messo in luce l'uso che delle risorse naturali veniva fatto, comprese le tecniche di lavorazione e l'impiego delle piante per la realizzazione di aree verdi nei contesti urbani. Per coordinare i numerosi studi effettuati nell'area archeologica vesuviana fu istituito il Laboratorio di Scienze Applicate della Soprintendenza Archeologica di Pompei che per anni ha operato sotto la direzione di Annamaria Ciarallo.

Negli ultimi anni l'attenzione si è incentrata sull'uso della risorsa legno, con l'analisi dei reperti lignei, carbonizzati e non, nelle ville di Poppea ad Oplontis (Moser et al., 2013) e di Augusto a Somma Vesuviana (Allevato et al., 2011; Fig. 12.6). Precedenti studi su manufatti lignei provenienti da Pompei ed Ercolano (Fig. 12.6) si erano principalmente focalizzati sulle conoscenze tecnologiche in epoca romana (Caramiello et al., 1995; Caramiello et al., 2001; Fioravanti & Gallotta, 2005).

Il legno di conifere era preferito come materiale da costruzione. L'uso prevalente del legno di abete bianco per la realizzazione di travi, infissi, mobili suggerisce che quest'albero fosse tutt'altro che sporadico nelle foreste dell'Italia centro-meridionale. Altre piante utilizzate erano l'abete rosso e il larice, che danno legno di ottima qualità. Un dato certamente interessante riguarda il cipresso: il suo uso, documentato soprattutto nell'edilizia ad Ercolano dove è il secondo legname in termini di frequenza, suggerisce che questo albero fosse presente nelle foreste della Campania antica. I resti di circa cento cipressi disposti a quinconce in prossimità del fiume Sarno dimostrano che questa pianta era anche coltivata (Borgongino, 2006). Per quanto riguarda le latifoglie, una considerazione particolare riguarda il castagno: i dati antracologici indicano che è molto raro nei materiali dell'area di Ercolano-Pompei, mentre è dominante come legno da opera a nord del Vesuvio (Ville di Somma e di Pollena) dove è stata la specie prevalente dal II al V sec. d.C. (Allevato et al., 2011; Fig. 12.6). Se ne può dedurre che il castagno fosse localmente presente sul versante nord del sistema vulcanico Somma-Vesuvio, forse come elemento relitto, e che fosse utilizzato prevalentemente per la produzione di



legname da opera e non per il frutto. Quest'ultimo punto ha rimesso in discussione la teoria della diffusione della castanicoltura in epoca romana (Di Pasquale et al., 2010), in seguito affrontata anche su base palinologica (Mercuri et al., 2013).

Per quanto riguarda i giardini, altra tematica particolarmente interessante, i primi studi a loro dedicati risalgono alla seconda metà dell'Ottocento. Si devono tuttavia al metodico lavoro dell'archeologa americana W.M. Jashemski le prime ricostruzioni articolate degli spazi verdi nel 1979. Essa coinvolse nello studio dei reperti vegetali numerosi studiosi italiani e stranieri, tra i quali: G.W. Dimbleby ed E. Gruger, per la palinologia; F.C. Mayer e M. Ricciardi per l'identificazione dei frammenti carbonizzati; C. Fideghelli per l'identificazione dei calchi radicali. Il lavoro di ricostruzione è stato poi proseguito sotto la guida di A. Ciarallo.

Oggi abbiamo una nozione abbastanza chiara di quello che fu il giardino delle case romane. Le informazioni acquisite, analizzate alla luce di quanto tramandato da Plinio il Vecchio, ci permettono di comprendere l'uso che era fatto delle piante, molte delle quali non avevano unicamente scopo ornamentale, ma erano utili o legate al culto di divinità. Particolarmente diffusi erano gli alberi da frutto; la vite era probabilmente utilizzata per coprire pergolati; cipressi e ginepri scandivano gli spazi (Jashemski, 1979; Mariotti Lippi & Mori Secci, 1997; Mariotti Lippi, 2000; Mariotti Lippi & Bellini, 2006; Moser et al., 2013). Il giardino romano era perfettamente integrato con il resto della casa: le piante erano sistemate nelle aiuole secondo precisi schemi geometrici in modo da creare prospettive privilegiate dalle stanze più importanti (Ciarallo & Mariotti Lippi, 1993; Fig. 12.14). Nel complesso dei Casti Amanti, anche le stanze del primo piano godevano dell'affaccio su di un piccolo giardino pensile organizzato sopra la copertura di una cisterna (Mariotti Lippi, 1998).

**Fig. 12.15** Particolare dell'epidermide delle glume di una graminacea (A) e del calice di una leguminosa (B) di reperti dell'area vesuviana (Oplontis, Napoli; 79 d.C.). Da notare l'eccellente stato di conservazione (foto di M. Mariotti).

Details of the epidermis of graminea lumes (A) and of a leguminosa calyx (B) in excellent preservation belonging to remains recovered in the Vesuvian area (Oplontis, Napoli; 79 d.C.; picture of M. Mariotti).

**THE VESUVIAN** area (Fig. 12.6) constitutes an extraordinary opportunity for studying the Roman period, offering a large number of plant remains in a very good state of preservation (Fig. 12.15). Archaeobotanical studies have investigated topics such as agricultural practices, the exploitation of natural resources, and the reconstruction of urban orchards and gardens. During the last decades, the use of timber in villas has been one of the main topics of interest (Allevato et al., 2011; Moser et al., 2013). Wood and charcoal analyses revealed that the wood of silver fir (*Abies alba*) and cypress (*Cupressus sempervirens*) was commonly used

as a building material, suggesting the wide diffusion of these plants across the territory. Pollen analyses carried out in the gardens have demonstrated the cultivation of local and exotic plants arranged in symmetrical patterns (Fig. 12.14). Fruit trees, grapevine – probably used for covering pergolas – cypresses and junipers were frequently present (Jashemski, 1979; Ciarallo & Mariotti Lippi, 1993; Mariotti Lippi, 1998; 2000; Mariotti Lippi & Bellini, 2006; Moser et al., 2013).

## Il Medioevo: alimentazione e culture

### The Medieval Age: diet and cultivation



**Fig. 12.16** Ubicazione dei siti del periodo medievale e dei siti sede di studi di ecologia storica e archeologia ambientale, citati nel testo (di A. Miola). Location of the Medieval sites mentioned in the text (by A. Miola).

**MOLTI STUDI** si sono occupati di alimentazione medievale basandosi principalmente sulle fonti scritte (e.g. Redon et al., 1994; Cortonesi, 1997; Ehlert, 2002; Zazzeri, 2003; Verdon, 2005; Carnevale Scianca, 2011; Montanari, 2012), presenti in grande numero e varietà per questo particolare aspetto: cronache, documenti contabili, inventari, trattati di carattere medico, opere letterarie, ma soprattutto libri di cucina e ricettari, i più antichi dei quali databili alla fine del 1200 (Scully, 1997), ma soprattutto collocabili tra XIV e XV sec. (Lauriou, 2003). Le analisi archeobotaniche sono diventate fondamentali in tutta Europa per la comprensione dell'alimentazione medievale (e.g. Borojevic, 2005; Märkle, 2005; Karg, 2007; Rösch, 2008) e ulteriori sviluppi si sono recentemente ottenuti grazie alle analisi d'immagine e del DNA antico (e.g. Schlumbaum et al., 2008), soprattutto su piante di interesse agricolo e alimentare. Anche in Italia le informazioni desunte dalle analisi archeobotaniche hanno contribuito a fare luce sulle tradizioni alimentari medievali, completando e ampliando i dati ricavabili dal confronto tra fonte storica e materiale archeologico, a volte confermando e altre volte mettendo in discussione tesi basate sulle sole fonti scritte. Ad esempio, parlando di cereali, in diversi contesti della Pianura Padana (Fig. 12.16; e.g. Bosi et al., 2011b, 2012; Bosi et al., 2014) i dati non confermano che nell'Alto Medioevo ci sia stata una riduzione

ne della produzione di frumenti nudi a favore di frumenti meno pregiati o di cereali "minori" (secale, sorgo e panico), come gli storici affermano per l'Italia settentrionale (e.g. Montanari, 2003). Probabilmente, la facilità con cui nella Pianura Padana si attuavano, come ora, molti tipi di coltivazioni, ha sempre fatto preferire cereali più pregiati e redditizi. Interessante è la presenza del sorgo che, assente nell'Italia peninsulare, compare in circa un terzo dei siti studiati nell'Italia settentrionale; la sua coltura, limitata prima del Mille, tende ad affermarsi solo nel pieno Medioevo. La scarsità dei ritrovamenti in Pianura Padana (forse dovuta a un eccessivo contenuto di argilla dei suoli per la sua coltura) fa ipotizzare che questo cereale sia stato più diffuso nelle aree collinari o pedemontane (Castiglioni & Rottoli, 2010b).

In alcuni casi, però, è l'archeobotanica a presentare limiti nei confronti delle fonti storiche, dovuti soprattutto a problemi di conservazione di alcune tipologie di reperti. E' questo il caso delle spezie esotiche (pepe, chiodi di garofano, cannella, noce moscata), diffusissime nel Medioevo (Fredman, 2009), ma scarsamente rappresentate tra i reperti provenienti da siti archeologici.

Alcuni contesti archeologici medievali italiani hanno fornito una grande ricchezza di materiali carpologici (Fig. 12.20), come mostrato dagli esempi che seguono.



**Fig. 12.17** La “Vasca dello Specchio” (struttura per lo smaltimento dei rifiuti, XIV–XV sec. d.C., sito corso Porta Reno/via Vaspergolo, Ferrara).

The “Vasca dello Specchio” (tank for waste, XIV–XV century AD, corso Porta Reno/via Vaspergolo site, Ferrara).

**IN THE DEBATE** between historical sources and archaeological data on plant husbandry and diet of medieval populations, archaeobotanical analyses are crucial to describing the history of food traditions and the agrarian economic system. For central-northern Italy, historians considered the medieval agrarian economy to have regressed in comparison with the Roman economy. Medieval farming was characterized by a self-sufficient form of agriculture. Although a surprising variety of crop species characterized the medieval agricultural system, historians consider it inadequate because of the decline of wheat cultivation and the predominance of minor cereals. The geographical distribution of crops does not fully agree with what has been reported by historical sources. Indeed, the high spatial resolution of archaeobotanical data allowed the examination of the peculiarity of the local environmental conditions and various related socio-cultural factors.

A high variety of seeds/fruits (Fig. 12.20) has been found in some Italian archaeological contexts, as demonstrated by the following examples. The research carried out at Brescia in the upper Po Valley (Fig. 12.16) indicated that between the fifth and eighth centuries AD, crop production was scarce; it also indicated the presence of orchards and small cultivated fields in decaying urban areas (Castelletti & Maspero, 1988; Castiglioni et al., 1999; Rottoli, 1998; Breda et al., 2011). In the lower Po Val-

ley, the analysis of the garbage pits of Ferrara (Fig. 12.16; tenth to fifteenth centuries AD) showed a varied diet that was related to the social context of the inhabitants; in the case of the luxurious Corte Estense, the research indicates that fruits were characterized by an extremely high quality (Bandini Mazzanti et al., 2005, 2009; Bosi et al., 2009). In central Tyrrhenian Italy, the data highlighted the high-quality plant husbandry of early medieval (8<sup>th</sup> cent. AD) rural areas, suggesting its important role in late medieval (13<sup>th</sup> century AD) urban markets and food supply (Buonincontri et al., 2007, 2013, 2014; Mariotti Lippi et al., 2015).

The archaeobotanical research traced the background of traditional agro-forestry farming in central-northern Italy, especially with regard to fruit trees. The cultivation of olive trees has a long tradition. In Liguria and Insubria, it started in the 5<sup>th</sup> century AD (Castiglioni et al., 2001), while it spread in northern Maremma (Fig. 12.16) in the 12<sup>th</sup> century AD (Di Pasquale et al., 2014). The chestnut tree characterizes the Colline Metallifere (Fig. 12.16) from the Early Middle Age (Di Pasquale et al., 2008 Buonincontri et al. 2014), and the cultivation of the sour cherry begins its long tradition in the lower Po Valley during the Middle Age (Bandini Mazzanti et al., 2005, 2009; Bosi et al., 2009). The myrtle is present in the 14<sup>th</sup> century AD in Sassari (Fig. 12.16), 500 years before the appearance of the famous liquor (Bosi & Bandini Mazzanti, 2013).

- A Visione dall'alto (foto della Soprintendenza Archeologica Emilia Romagna) / Bird's-eye view (picture by Soprintendenza Archeologica Emilia Romagna).
- B Semi di *Brassica rapa* rinvenuti all'interno della Vasca (circa 2500 semi/l), scala = 1 mm (foto G. Bosi) / Seeds of *Brassica rapa* recovered inside the tank (2500 seeds/l), scale bar = 1 mm (picture G. Bosi).
- C Specchio sferico ritrovato nella Vasca (foto della Soprintendenza Archeologica Emilia Romagna) / Spherical mirror recovered inside the tank (picture by Soprintendenza Archeologica Emilia Romagna).

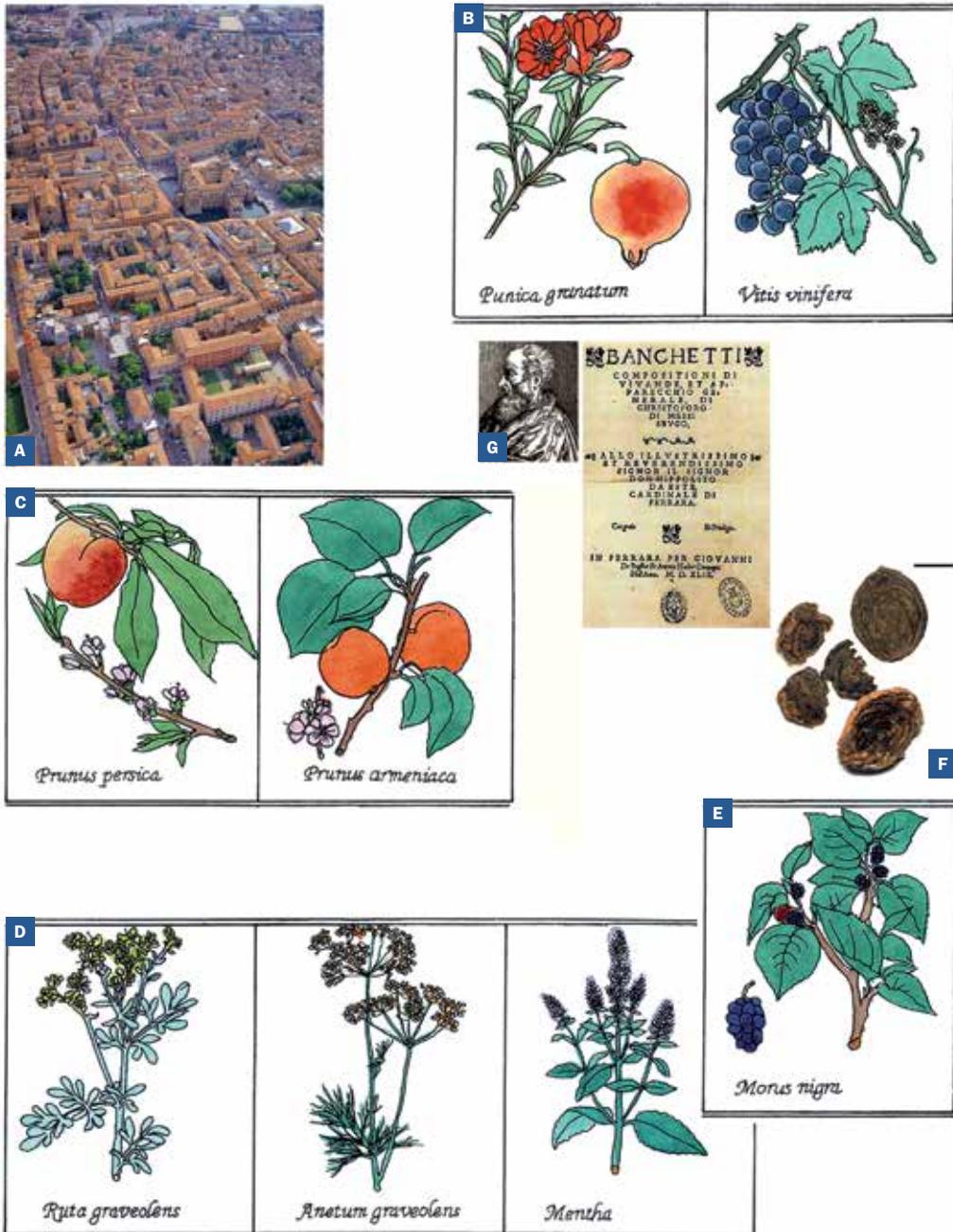
## ■ BRESCIA E IL SUO TERRITORIO (V-X SEC. - LOMBARDIA) \_\_\_\_\_

**LE INDAGINI** archeobotaniche in contesti asciutti, dove i resti vegetali si conservano quasi esclusivamente combusti, restituiscono spesso informazioni parziali su produzioni agricole e scelte alimentari. Questa carenza può essere ovviata quando si hanno dati da più siti e da contesti vari. A Brescia (Fig. 12.16), vicino al monastero di Santa Giulia, abbondanti reperti carpologici provengono da edifici, probabilmente servili, con funzione d'immagazzinamento di derrate alimentari (Castelletti & Maspero, 1988; Castiglioni et al., 1999). Tra i cereali, oltre ai frumenti nudi e all'orzo, sono abbondanti taxa meno pregiati, come segale, farricello, miglio e sorgo. Considerabile è la presenza di legumi: favino, pisello, lenticchia, cicerchia, veccia e fagiolo dell'occhio, ampiamente citato nei testi altomedievali come *faciolo*, ma documentato da scarsi ritrovamenti archeobotanici. Il rinvenimento di spicchi d'aglio, indizio di colture orticole, l'attestazione di numerose specie infestanti e ruderali, la presenza di strati con strame o fieno, sembrano evocare un

tessuto urbano in cui si aprono spazi per coltivi, orti, piccoli frutteti e zone incolte. L'importanza dei cereali "minori" nella zona è ribadita da dati di altri scavi cittadini, dove il miglio è la specie prevalente, seguito da farricello e segale, e da quelli relativi al riempimento di una canaletta di scarico a Sirmione (Brescia, Fig. 12.16), che ha restituito ca. 350.000 cariossidi di panico, e poi miglio e sorgo (Rottoli, 1998). A Chiari (Brescia, Fig. 12.16) lo studio di una casa incendiata ha rivelato aspetti interessanti di vita quotidiana, per la presenza di attrezzi legati ad attività casearie e alla lavorazione di fibre vegetali (Breda et al., 2011). L'incendio ha parzialmente conservato anche le derrate stoccate: tra i cereali prevalgono i frumenti nudi, insieme all'orzo, mentre poco rilevante è l'attestazione di segale, frumenti vestiti e miglio; una cassetta di legno di faggio conteneva un accumulo consistente di semi di favino e la presenza dei funicoli, che fissano i semi al baccello, suggerisce che fossero destinati a un consumo da freschi.

**Fig. 12.18** Reperti di piante alimentari ritrovati in scavi archeologici nella città di Ferrara.

Food plants' remains from archaeological sites in Ferrara.



- A Veduta dall'alto della città di Ferrara (foto Comune di Ferrara) / Aerial view of Ferrara (picture Comune di Ferrara).
- B-E Alcune delle piante alimentari rinvenute a livello archeobotanico negli scavi urbani di Ferrara (Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Università di Modena e Reggio Emilia, disegni R. Merlo, mod.) / Some of the species of food plants recovered in the archaeological sites of town of Ferrara (Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Università di Modena e Reggio Emilia, drawing by R. Merlo, mod.).
- F Frammenti di endocarpi di *Prunus persica* dal sito di Piazza Municipale, scala = 1 cm (foto G.Bosi) / Endocarps' fragments of *Prunus persica* from the site of Piazza Municipale, scale bar = 1 cm (picture G. Bosi).
- G Frontespizio del volume di Cristoforo da Messisbugo (foto Comune di Ferrara) / Title-page of the Cristoforo da Messisbugo's book (picture Comune di Ferrara).

## ■ DALLA FONDAZIONE DI FERRARA AGLI ESTENSI (X–XV SEC. – EMILIA ROMAGNA)

**NEL CENTRO STORICO** della città numerosi scavi hanno restituito un grande quantitativo di reperti carpologici ottimamente conservati per lo più per sommersione (Bandini Mazzanti et al., 2005, 2009; Bosi et al., 2009). Molti dei contesti presentavano strutture per lo smaltimento dei rifiuti, il cui contenuto in semi/frutti è determinante per ricostruire le abitudini alimentari dell'uomo. Degli oltre 300 taxa identificati almeno un centinaio sono chiaramente legati ad aspetti etnobotanici, soprattutto nell'ambito dell'alimentazione, che nella Ferrara medievale appare ricca e diversificata. Gli elementi basilari, quali cereali e legumi, sono presenti, accompagnati da verdure/condimentarie e da frutta. I reperti archeobotanici, con i loro diversi assemblaggi e soprattutto grazie ad indagini biometriche sulla loro taglia, fanno luce anche sugli utilizzatori degli scarichi

studiati, evidenziando classi sociali differenti: si ha quindi la fotografia di contesti artigianali o di ceti benestanti, fino ad informazioni sulla Corte Estense nel momento del suo massimo splendore. In quest'ultimo caso, è estremamente elevata la varietà e la qualità di un genere considerato voluttuario come la frutta (Fig. 12.18). Tracce di possibili preparazioni sono state riconosciute, ad esempio, nei numerosi semi di rapa trovati in un immondezzaio in muratura, che si presentavano schiacciati come a seguito di una spremitura per ottenere olio (Fig. 12.17). A Ferrara un grande vantaggio è dato dal poter confrontare i risultati ottenuti dalle analisi archeobotaniche con fonti del XV sec., come il libro di cucina di Cristoforo da Messisbugo (Fig. 12.18), scalco della casa estense, e le raffigurazioni botaniche presenti negli affreschi del Salone dei Mesi di Palazzo Schifanoia.

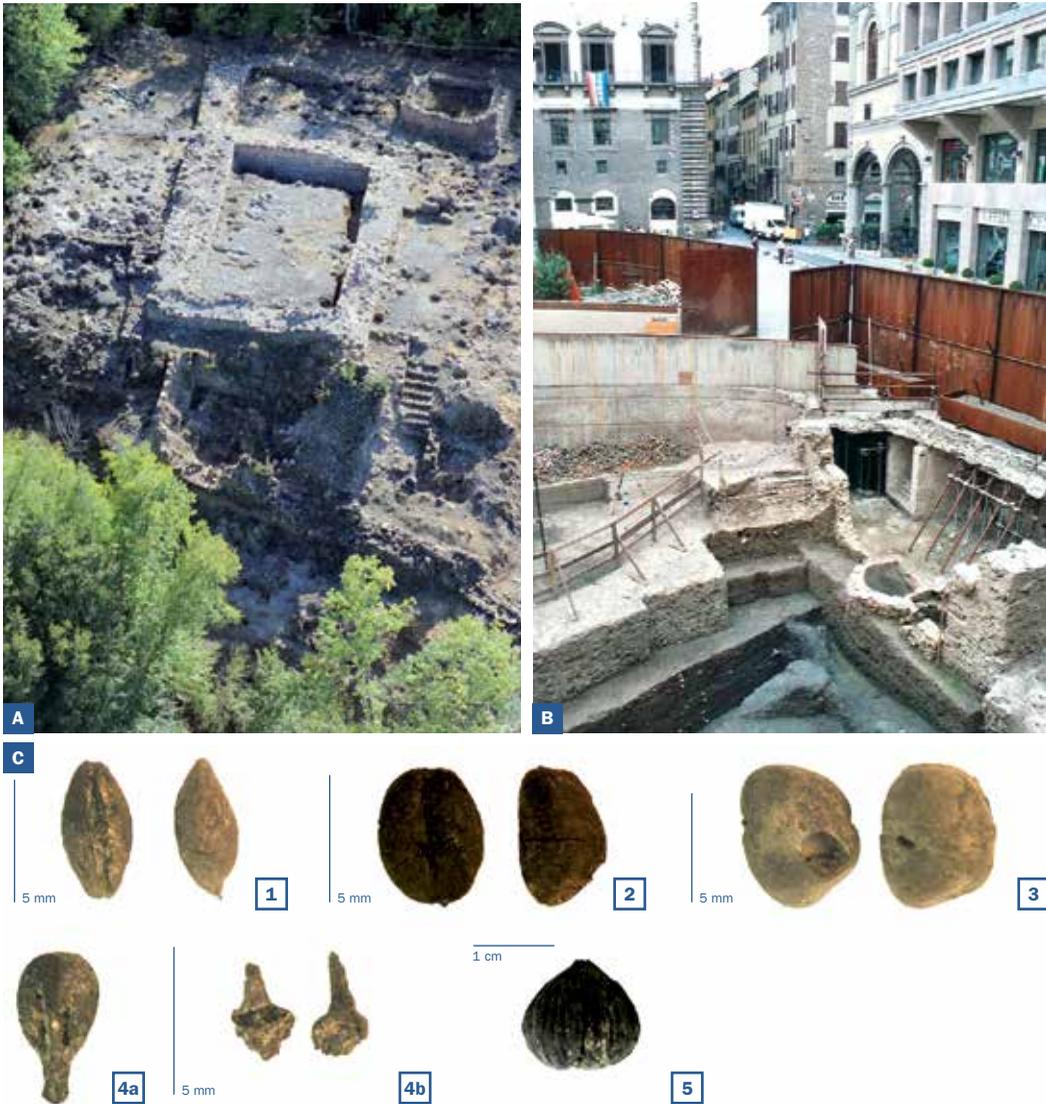
## ■ DAI CASTELLI DELLE COLLINE METALLIFERE ALLA FIRENZE DI DANTE (VIII-XIV SEC. - TOSCANA)

**GLI STUDI** archeobotanici condotti tra le Colline Metallifere (Fig. 12.16) e Firenze hanno fornito dati sulla qualità della produzione agraria dalla metà VIII sec. al XIII sec. in una dettagliata sequenza diacronica.

Le indagini carpologiche nei villaggi collinari rurali delle Metallifere nel periodo longobardo (metà dell'VIII sec.) evidenziano la presenza di colture pregiate, come frumenti nudi e favino, che dimostrano abilità nell'ottenere buone produzioni da suoli poveri, grazie a tecniche mutate dalla tradizione agronomica romana, come rilevato anche in diversi siti della Pianura Padana (Buonincontri et al., 2013, 2014; Di Pasquale et al., 2014). La costante presenza di cereali rustici indica comunque la volontà di differenziare la produzione per sopperire a raccolti scarsi e segnala la consapevolezza negli abitanti del basso potenziale agricolo del territorio. In questa zona il cereale rustico più diffuso è il farricello, vero marker "culturale" nei territori controllati dalle popolazioni longobarde. I feudatari carolingi successivamente (IX-X sec.) fondano sugli stessi villaggi *curtis* che diverranno poi imponenti castelli. I nuovi signori basano la propria ricchezza sul commercio dei prodotti della terra e dunque riorganizzano il sistema produttivo agricolo e affiancano al fru-

mento specie più redditizie del farricello, come la segale e orzo, realizzando un surplus da destinare ai mercati cittadini. Anche la comparsa di alberi da frutto (castagno, ciliegio/amareno, noce, pesco e vite) indica questo miglioramento nella capacità produttiva. La nuova economia è alla base della rinascita dei centri urbani che presto diventano protagonisti del sistema economico e sono interessati dall'incremento demografico generato dai flussi migratori provenienti dalle campagne (Fig. 12.19). I nuovi cittadini guidano le richieste di derrate alimentari, basandosi su quelle affermate sulle tavole contadine. Tra XI e XIV sec. continua il processo di produzione diversificata che si era affermato nell'Alto Medioevo.

A Firenze, i dati carpologici (Buonincontri et al., 2007) indicano la presenza di cereali, legumi, ortaggi, frutta carnosa e secca, testimoniando l'uso di tutte le risorse vegetali disponibili, sia coltivate sia da raccolta, per consentire una dieta ricca e variata. Le indagini palinologiche, anche se frammentarie, coprono un periodo che va dal Tardo-Romano a tutto il Medioevo e permettono di seguire il cambiamento di uso delle zone periferiche della città, evidenziandone la progressiva antropizzazione (Mariotti Lippi et al., 2015).



Alcune prove tangibili di tradizioni alimentari legate a particolari territori, talvolta collocate in contesti temporali definiti, sono fornite dagli esempi che seguono.

Nell'Italia settentrionale, a parte il territorio ligure, solo la fascia insubrica dei grandi laghi prealpini presenta condizioni climatiche tali da consentire un'ottimale crescita dell'olivo. Nonostante la scarsità di segnalazioni, i ritrovamenti archeobotanici di noccioli di olive in siti medievali confermano l'esistenza di un'olivicoltura di lunga tradizione documentata nelle fonti scritte; a Monte Barro (Lecco; Castiglioni et al., 2001) il ritrovamento di alcuni endocarpi nell'abitato del V-VI sec., in un'epoca di instabilità politica e scambi commerciali limitati, è sicuramente riferibile ad una precoce produzione locale. Nel Ferrarese si può davvero parlare di una lunga tradizione colturale di melone e amarena; infatti i loro reperti carpologici sono

- A** Foto aerea dell'insediamento rurale di Miranduolo (VIII-XI sec.) nelle Colline Metallifere (da <http://archeologiamedievale.unisi.it/miranduolo>) / Aerial view of the rural settlement of Miranduolo (8th-11th centuries AD) in the Colline Metallifere (Source <http://archeologiamedievale.unisi.it/miranduolo>).
- B** Lo scavo urbano di Via Castellani (XIII sec.) a Firenze (foto Cooperativa Archeologia) / The urban excavation of Via Castellani (13th century AD) in Florence (photo Cooperativa Archeologia).
- C** Reperti carpologici comuni ai siti rurali ed urbani della Toscana. / Seeds common to both rural and urban sites in Tuscany.

- 1 *Hordeum vulgare*  
 2 *Triticum aestivum/turgidum*  
 3 *Vicia faba var. minor*  
 4a-b *Vitis vinifera*  
 5 *Castanea sativa*

**Fig. 12.19** Studi archeobotanici del Medioevo toscano.

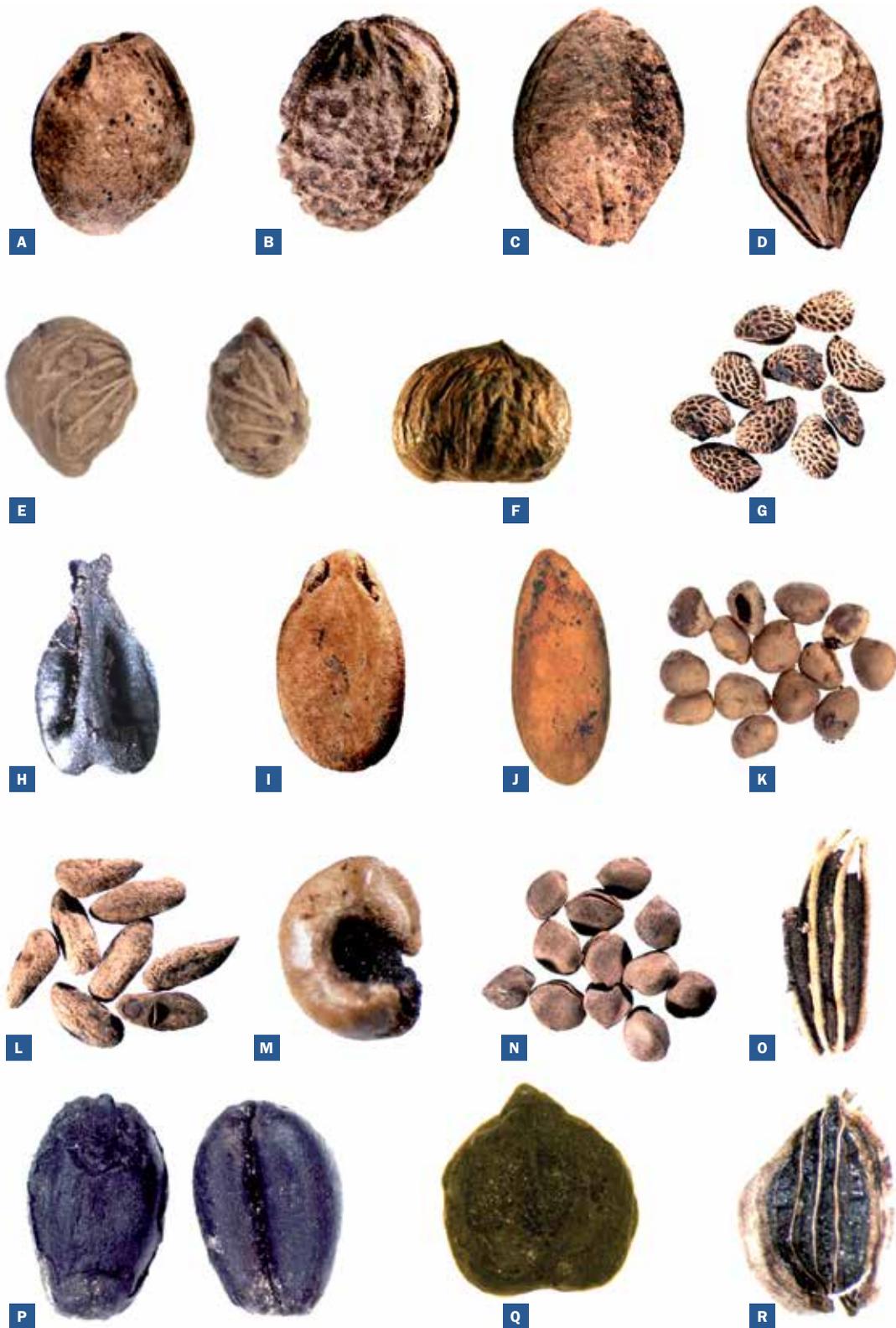
Archaeobotanical researches in Medieval Tuscany.

abbondantissimi nei depositi medievali della zona (Bandini et al., 2005, 2009; Bosi et al., 2009). In Toscana, il castagno e l'olivo, due elementi importanti del paesaggio attuale dell'Italia centrale, affermano la loro presenza nel Medioevo. Il castagno è presente sulle Colline Metallifere già nel VIII sec., mentre in Maremma settentrionale (Fig. 12.16) è segnalato solo dal XI sec. (Buonincontri et al. 2015); inizialmente utilizzato per il legno, è sfruttato per il frutto a partire dal IX sec. (Buonincontri et al. 2014). Poco dopo si assiste all'espansione dei castagneti anche sull'Appennino

Emiliano (Fig. 12.16) (Mercuri et al., 2012). L'olivo acquista grande importanza nel XII sec., imponendosi successivamente nel paesaggio agrario e segnando la nascita della produzione tipica delle colline tirreniche (Di Pasquale et al., 2014).

In Sardegna, un pozzo della Sassari del XIV sec. ha restituito un'alta concentrazione di semi di mirto, segnale di un grande utilizzo delle bacche della pianta ben prima dell'attestazione ottocentesca del famoso liquore (Bosi & Bandini Mazzanti, 2013).

- A *Prunus cerasus* (9,3 mm)
- B *P. spinosa* (7,9 mm)
- C *P. insititia* (17,2 mm)
- D *P. domestica* (19,8 mm)
- E *Fragaria vesca* (1,4 mm)
- F *Castanea sativa* (20 mm)
- G *Rubus fruticosus* aggr. (3,1 mm)
- H *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* (7,1 mm)
- I *Citrullus lanatus* (13,3 mm)
- J *Cucumis melo* (9,2 mm)
- K *Ficus carica* (1,8 mm)
- L *Punica granatum* (5,8 mm)
- M *Myrtus communis* (2,9 mm)
- N *Morus nigra* (2,8 mm)
- O *Foeniculum vulgare* (4,8 mm)
- P *Triticum aestivum/durum* (5,3 mm)
- Q *Cicer arietinum* (5,7 mm)
- R *Anethum graveolens* (1,5 mm)



**Fig. 12.20** Reperti carpologici di piante alimentari da siti medievali italiani (XI – XV sec. d.C.) (realizzato da G. Bosi).  
 Seeds and fruits of food plants from Italian Medieval sites (11th – 15th century AD) (by G. Bosi).

## L'archeobotanica come fonte per studi di ecologia storica e archeologia ambientale

### Archaeobotany as a source for historical ecology and environmental archaeology

**L'ARCHEOBOTANICA** ha un ruolo importante per gli studi di storia ambientale e di ecologia storica che hanno lo scopo di migliorare le conoscenze sull'uso delle risorse ambientali a partire dalla Preistoria. Storici, geografi, naturalisti, archeologi, geologi studiano fonti di archivio e biostratigrafiche; lavorando congiuntamente, essi possono trovare spiegazione delle dinamiche ambientali dovute sia a fattori naturali, sia umani (un'esperienza di questo tipo è svolta presso il Laboratorio di Archeologia e Storia ambientale LASA dell'Università di Genova).

In Val Trebbia (Genova, Fig. 12.16), ca. 1200 m s.l.m., lo scavo archeologico di cumuli di spietramento, profili di suolo e analisi polliniche e antracologiche hanno permesso di identificare tracce di agricoltura temporanea (taglia e brucia, ronco) datate al VII-VIII sec. d.C. (Guido et al., 2003; Moreno et al., 2005) (Fig. 12.21). Questa pratica di fuoco controllato in aree boschive, diffusa in tutto l'Appennino, è rimasta in uso fino alla fine del XIX sec. (Sereni, 1981; Bertolotto & Cevasco, 2000; Cevasco, 2007). Le ricerche hanno anche documentato la scomparsa locale della antica foresta di abete bianco e la sua sostituzione con la faggeta, accompagnata da specie coltivate (castagno).

Un sito per la produzione di carbone vegetale nell'alta Valle Scrivia (Genova, Fig. 12.16) è stato

studiato per la storia dello sfruttamento forestale nei sec. XVII–XX (Montanari et al., 2000, 2002; Leonardi, 2003). Analisi antracologiche di diverse fasi di produzione del carbone hanno evidenziato i cambiamenti della composizione del bosco negli ultimi secoli. I problemi di interpretazione sorti da questi studi hanno generato la ricostruzione sperimentale di carbonaie tradizionali con l'aiuto di carbonai superstiti (Scipioni, 2004; Moreno et al., 2005).

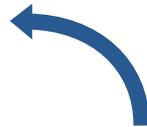
Nell'ambito di ricerche sull'ecologia storica di paesaggi culturali terrazzati costieri nel territorio della Spezia, analisi polliniche di suoli e analisi antracologiche di siti di produzione del carbone hanno permesso di ricostruire il sistema di uso multiplo delle risorse che era alla base del paesaggio culturale storico e le sue dinamiche negli ultimi secoli (Fig. 12.22; Moreno et al., 2005; Maggi et al., 2006; Moreno & Montanari, 2008; Gabellieri & Pescini, 2015). Grazie all'impiego di fonti documentarie (carte storiche e recenti, catasti, testi, iconografia, toponomastica), fonti osservazionali (flora, vegetazione, dendroecologia) e sedimentarie (stratigrafia pollinica nei suoli) è stato messo in luce un paesaggio scomparso con praterie a mosaico che, pascolate fino al XIX sec., hanno costituito un elemento fondamentale dell'economia locale (transumanza).

Anche la torbiera appenninica montana Mogge di Ertola (1100 m s.l.m., Genova, Fig. 12.16) ha



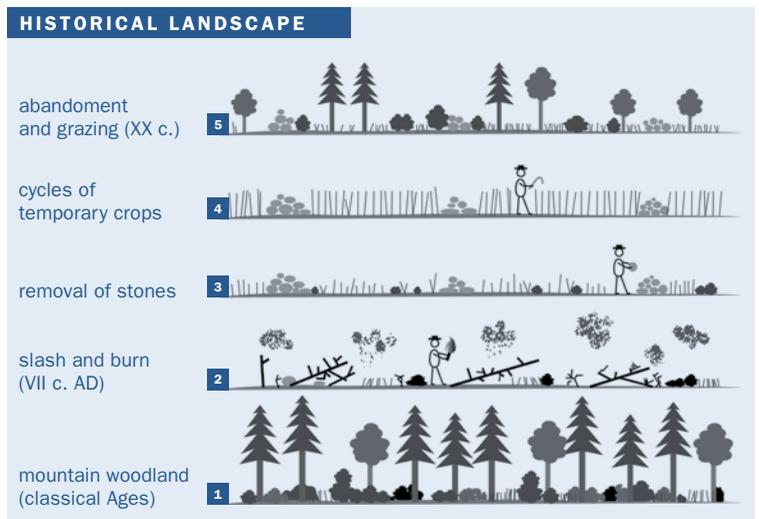
**PRESENT LANDSCAPE**

evidence of early-Medieval temporary agriculture



**SOURCE FOR THE INTERPRETATION**

- observational** (flora, vegetation, artefacts, ...)
- documentary** (texts, historical cartography, cadastres, contracts, ...)
- stratigraphic** (soils)
- bio-stratigraphic** (pollen, charcoal)

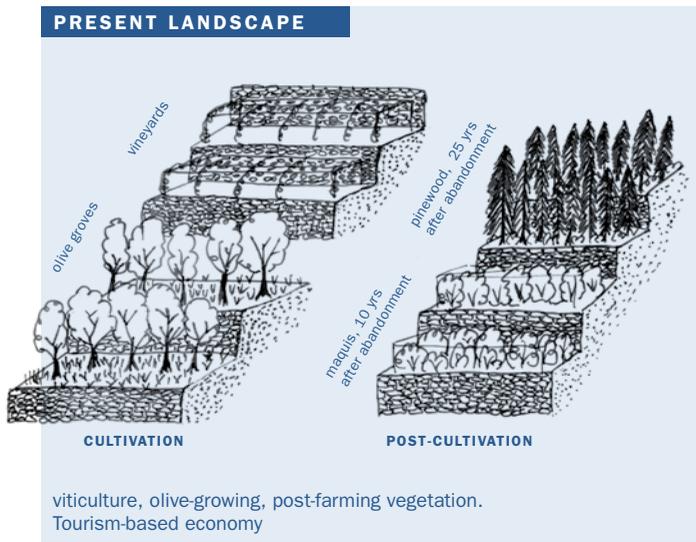


funzionato come ottimo archivio di storia ambientale (Menozzi et al., 2010; Guido et al., 2013). Analisi di micro- e macroresti vegetali (polline, NPP, micro- e macrocarboni, grandi tronchi di abete) sono state messe a confronto con stratigrafie archeologiche per valutare gli effetti e risalire alle cause di cambiamenti ambientali nell’arco degli ultimi 9000 anni.

Riguardo ai paesaggi rurali, pare avviarsi a scala europea una nuova fase politica di “patrimonializzazione” che comprende i paesaggi e il patrimonio vivente materiale e immateriale relativi a pratiche agricole in via di scomparsa, ma geograficamente ed ecologicamente assai diffuse.

Si rende dunque necessaria una riflessione critica circa gli strumenti disponibili per la individuazione, documentazione e protezione affinché il patrimonio culturale di paesaggi agrari, forestali e pastorali ancora esistenti possa divenire, nei prossimi decenni, patrimonio culturale e ambientale comune dei cittadini europei (Krzywinski et al., 2007; Agnoletti, 2010). In particolare, lo studio dei paesaggi rurali richiede il superamento di separazioni disciplinari a livello di ricerca scientifica, ma anche della frammentazione di competenze politiche e amministrative.

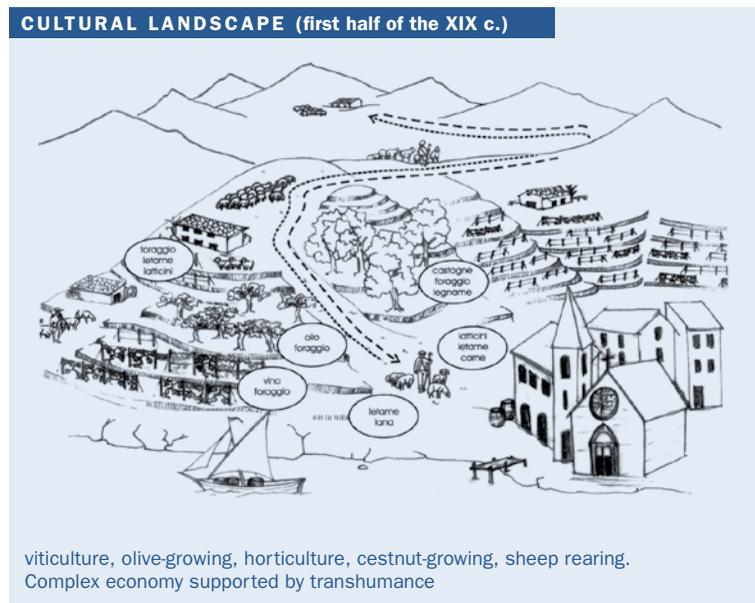
**Fig. 12.21** Lo scavo archeologico e l’analisi archeobotanica dei cumuli di spietramento del sito di Pian delle Groppere (Val Trebbia, Genova) hanno messo in luce un sito alto-medievale di agricoltura temporanea (da Moreno & Montanari, 2008). Archaeological excavation and archaeobotanical analysis at the site of Pian delle Groppere (Val Trebbia, Genova) highlighted an early-Medieval temporary agriculture (from Moreno & Montanari, 2008).



the complexity of the historical agro-ecosystem is no more evident



- SOURCE FOR THE INTERPRETATION**
- observational** (flora, vegetation, artefacts, ...)
  - documentary** (texts, historical cartography, cadastres, contracts, ...)
  - stratigraphic** (soils)
  - bio-stratigraphic** (pollen assemblages)



**Fig. 12.22** L'analisi archeobotanica insieme a fonti documentarie e ricerche di ecologia storica ha permesso di ricostruire l'importanza della transumanza come attività di supporto per l'economia storica delle Cinque Terre (da Moreno & Montanari, 2008).

Archaeobotanical analysis, documentary sources and results of historical ecological research made it possible to highlight the importance of transhumance in supporting the historical economy of the Cinque Terre (from Moreno & Montanari, 2008).

**ARCHAEOBOTANY PLAYS** an important role in environmental history and historical ecology in that it aims to improve the knowledge of the use of environmental resources. Naturalists, archaeologists and geologists, working together with historians and geographers and comparing archival and biostratigraphic sources, can explain environmental dynamics due to both natural and human factors (something along these lines is carried out at the Laboratory of Environmental Archaeology and

History - LASA, University of Genoa). A number of case studies illustrate the potential of biostratigraphic research on soils and wetlands (pollen, charcoal, seeds/fruits, wood and NPPs) when this research is applied to the identification of the practices via which agro-sylvan-pastoral resources were historically exploited (Figs. 12.21-12.22). The results obtained make it possible to outline the historical depth of cultural landscapes and give to them value as a form of cultural and environmental heritage.

## Bibliografia References

- ABBATE EDLMANN, M.L., Giachi, G., Rottoli, M., 1999. Il legno. In: Esposito, A.M. (Ed.), *Principi guerrieri. La necropoli etrusca di Casale Marittimo*, pp. 95–98, Electa.
- ACCORSI, C.A., Bandini Mazzanti, M., Biagi, P., Castelletti, L., Cremaschi, M., Leoni, L., Pavarani, M., 1987. Il sito mesolitico sopra Fienile Rossino sull'Altopiano di Cariadeghe (Serle, Brescia). *Natura Bresciana* 23, 239–292.
- ACCORSI, C.A., Bandini Mazzanti, M., Forlani, L., 1984. Prime notizie su macro- e microreperiti vegetali (legni, frutti e semi, pollini e spore) nell'abitato preromano di Monte Bibeale (Monterenzio, Bologna), Emilia Preromana 9–10(1981–82), 291–299.
- ACCORSI, C.A., Bandini Mazzanti, M., Mercuri, A.M., Trevisan Grandi, G., Farello, P., Pellegrini, S., 1999. Archeologia e paesaggio. Indagini archeologiche, botaniche e zoologiche integrate applicate ai sondaggi geognostici in un settore urbano di Mutina. In: Quilici Gigli, S. (Ed.), *La forma della città e del territorio*, Seconda Università di Napoli, pp. 157–186, Roma.
- ACETI, A., Ravazzi, C., Vescovi, E., 2009. Analisi pollinica della successione stratigrafica. In: Bernabò Brea, M., Cremaschi, M. (Eds), *Acqua e civiltà nelle terramare - La vasca votiva di Noceto*. SKIRA, pp. 121–131, Milano.
- AGNOLETTI, M., 2010. *Paesaggi rurali storici. Per un catalogo nazionale*. Editori Laterza, Bari.
- ALLEVATO, E., Buonincontri, M.P., Vairo, M., Pecci, A., Cau, M.A., Yoneda, M., De Simone, G.F., Aoyagi, M., Angelelli, C., Matsuyama, S., Takeuchi, K., Di Pasquale, G., 2011. Persistence of the cultural landscape in Campania (Southern Italy) before the AD 472 Vesuvius eruption: archaeoenvironmental data. *Journal of Archaeological Science* 39, 399–406.
- ALLEVATO, E., Russo Ermolli, E., Boetto, G., Di Pasquale, G., 2010. Pollen-wood analysis at the Neapolis harbour site (1st–3rd century AD, southern Italy) and its archaeobotanical implications. *Journal of Archaeological Science* 37, 2365–2375.
- ALLEVATO, E., Saracino A., Fici S., Di Pasquale G. (in press) The contribution of archaeological plant in tracing the cultural history of Mediterranean trees: the example of the Roman harbour of Neapolis. The Holocene DOI: 10.1177/0959683615612567
- ARANGUREN, B., Becattini, R., Mariotti Lippi, M., Revedin, A., 2007. Grinding flour in Upper Palaeolithic Europe (25000 years bp). *Antiquity* 81(314), 845–855.
- AROBBA, D., 1982. Etude palynologique de la grotte des Arene Candide (Liguria italiana): premiers résultats sur quelques niveaux du Mésolithique et du Néolithique inférieur et moyen. I Congrès International de Paléontologie Humaine, 16–21.10.1982, Nice, Abstract book, p. 171–172.
- AROBBA, D., Caramiello, R., 2004. Monte Trabocchetto (Pietra Ligure, Savona). In: De Marinis, R.C., Spadea, G. (Eds), *I Liguri. Un antico popolo europeo tra Alpi e Mediterraneo*. Catalogo della mostra, Skira, pp. 98–99.
- AROBBA, D., Caramiello, R., 2007. Rassegna dei ritrovamenti Paleobotanici d'interesse alimentare in Liguria tra Neolitico ed Età del Ferro e variazioni d'uso del territorio. *Atti Società dei Naturalisti e Matematici di Modena* 137, 255–273.
- AROBBA, D., Caramiello, R., Del Lucchese, A., 2003. Archaeobotanical investigations in Liguria: preliminary data on the early Iron Age at Monte Trabocchetto (Pietra Ligure, Italy). *Vegetation History and Archaeobotany* 12, 253–262.
- AROBBA, D., Imperiale, G., Vicino, G., 1983. Prima segnalazione di presenza in situ di industria del Paleolitico inferiore alla Caverna delle Fate (Finale Ligure). *Rivista Ingauna e Intemelina*, Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera 38(1–2), 65–68.
- AROBBA, D., Vicino, G., 2003. Segnalazione di macroresti botanici nel sito neolitico di San Sebastiano di Pert (SV). *Bollettino dei Musei civici genovesi*, XIX/XXI 55/63, 29–37.
- AVETTA, A., 1909. Avanzi vegetali rinvenuti nella terra della Palafitta di Parma. *Annali di Botanica (Roma)* 7, 709–712.
- BALISTA, C., De Guio, A., Leonardi, G., Ruta Serafini, A., 1982. La frequentazione protostorica del territorio vicentino: metodologia analitica ed elementi preliminari di lettura interpretativa. *Dialoghi di Archeologia* 2, 113–136.
- BANDINI MAZZANTI, M., Bosi, G., Guarnieri, C., 2009. The useful plants of the city of Ferrara (Late Medieval/Renaissance) based on archaeobotanical records from middens and historical/culinary/ethnobotanical documentation. In: Morel, J.-P., Mercuri A.M. (Eds), *Plants and Culture: seeds of the cultural heritage of Europe*. Edipuglia, pp. 93–106, Bari.
- BANDINI MAZZANTI, M., Bosi, G., Mercuri, A.M., Accorsi, C.A., Guarnieri, C., 2005. Plant use in a city in Northern Italy during the Late Medieval and Renaissance periods: results of the Archaeobotanical Investigation of 'The Mirror Pit' (14th–15th century AD) in Ferrara. *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 442–452.
- BANDINI MAZZANTI, M., Mercuri, A.M., Bosi, G., Marchesini, M., Accorsi, C.A., 2001. The archaeobotanical archive: plants used by man (which, were, how, when?). What fruits did Romans eat in Emilia Romagna (Northern Italy)? Some responses from seeds and fruits. In: Guarino, A. (Ed.), *Science and Technology for the safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin*, Volume 1, CNR, Alcalá, pp. 318–324.
- BARTOLOMEI, G., Broglio, A., Cattani, L., Cremaschi, M., Lanzinger, M., Leonardi, P., 1985. Risultati preliminari delle nuove ricerche nella Grotta di Paina. *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums* 63/64, 43–54.
- BARTOLOMEI, G., Cattani, L., Cremaschi, M., Pasa, A., Peretto, C., Sartorelli, A., 1980. Il Riparo Mezzena (stratigrafia del deposito, sedimenti, pollini, faune, industrie). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, II Serie, Sezione Scienze dell'Uomo* 2, 1–69.
- BELLINI, C., Cevasco, R., Moreno, D., Guido, M.A., Montanari, C., 2009. Mogge di Ertola, Aveto Valley, Ligurian Apennines: evidence of past cultural landscapes. In: Krzywinski, K., O'Connell, M., Kuster, H. (Eds), *Cultural Landscapes of Europe, Fields of Demeter, Haunts of Pan, Aschenbeck & Oeljeschläger, Wilde*, pp. 108–109, Bremen.
- BELLINI, C., Mariotti Lippi, M., Mori Secci, M., Aranguren, B., Perazzi, P., 2008. Plant gathering and cultivation in prehistoric Tuscany (Italy). *Vegetation History and Archaeobotany* 17, 103–112.
- BENVENUTI, M., Mariotti Lippi, M., Pallecchi, P., Sagri, M., 2006. Late-Holocene catastrophic floods in the terminal Arno River (Pisa, Central Italy) from the story of a Roman riverine harbour. *Holocene* 16(6), 863–876.
- BERNABÒ BREA, M., Cremaschi, M., 2009. *Acqua e civiltà nelle terramare - La vasca votiva di Noceto*. Milano, SKIRA.
- BERTACCHI, A., Lombardi, A., Sani, A., Tomei, P.E., 2008. Plant macroremains from the Roman harbour of Pisa (Italy). *Environmental Archaeology* 13, 181–188.
- BERTOLANI MARCHETTI, D., Dallai, D., Trevisan Grandi, G., 1988. Ricerche palinologiche sugli insediamenti preistorici e protostorici di Tabina di Magreta. In: Cardarelli, A. (Ed.), *Modena dalle origini all'anno Mille*. Studi di archeologia e storia I, Edizioni Panini, Modena, pp. 229–232.
- BERTOLOTTO, S., Cevasco, R., 2000. Fonti osservazionali e fonti testuali: le "Consegne dei boschi" e il sistema dell'"Alnocoltura" nell'Appennino Ligure orientale. (1822). *Quaderni Storici* 103, 87–108.

- BIAGI, P., Castelletti, L., Cremaschi, M., Sala, B., Tozzi, C., 1980. Popolazione e territorio nell'Appennino tosco-emiliano e nel tratto centrale del bacino del Po, tra il IX e il V millennio. *Emilia Preromana* 8, 13–36.
- BIRKS, H.H., Birks, H.J.B., Kaland, P.E., Moe, D. (Eds), 1988. The cultural landscape: past, present and future. Cambridge University Press, Cambridge.
- BOETTO, G., 2001. Les navires de Fiumicino. In: Descœudres, J.-P. (Ed.), *Ostia: port et porte de la Rome antique*. Musée d'art et d'histoire/Georg Editeur, pp. 121–130, Genève.
- BORGONGINO, M., 2006. Archeobotanica. Reperti vegetali da Pompei e dal territorio vesuviano. "L'Erma" di Bretschneider, Roma.
- BOROJEVIC, K., 2005. Nutrition and environment in medieval Serbia: charred cereal, weed and fruit remains from the fortress of Ras. *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 453–464.
- BOSI, G., Bandini Mazzanti, M., 2013. Informazioni etnobotaniche dai reperti carpologici del pozzo: risultati di un saggio preliminare. In: Rovina D., Fiori, M. (Eds), *Sassari - Archeologia urbana*. Felici Editore, pp. 86–92, Pisa.
- BOSI, G., Bandini Mazzanti, M., Florenzano, A., Massamba N'siala, I., Pederzoli, A., Rinaldi, R., Torri, P., Mercuri, A.M., 2011b. Seeds/fruits, pollen and parasite remains as evidence of site function: Piazza Garibaldi-Parma (N Italy) in Roman and Mediaeval times. *Journal of Archaeological Science* 38, 1621–1633.
- BOSI, G., Marchesini, M., Marvelli, S., Bandini Mazzanti, M., 2014. L'alimentazione e l'ambiente vegetale ricostruiti attraverso le analisi carpologiche. In: Gelichi S., Librenti M., Marchesini M. (Eds.) *Un villaggio nella Pianura. Ricerche archeologiche in un insediamento medievale del territorio di Sant'Agata Bolognese*. All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 308–323.
- BOSI, G., Mercuri, A.M., Guarnieri, C., Bandini Mazzanti, M., 2009. Luxury food and ornamental plants at the 15th century A.D. Renaissance court of the Este family (Ferrara, Northern Italy). *Vegetation History and Archaeobotany* 18(5), 389–402.
- BOSI, G., Mercuri, A.M., Pederzoli, A., Torri, P., Florenzano, A., Rinaldi, R., Bandini Mazzanti, M., 2012. Indagini archeobotaniche sui riempimenti delle buche da rifiuti. In: Marini Calvani, M. (Ed.), *Marchi, A.R. (con la collaborazione di), Ventidue secoli a Parma: lo scavo sotto la sede centrale della Cassa di Risparmio in piazza Garibaldi*. BAR S2406, pp. 269–283, Oxford.
- BOSI, G., Rinaldi, R., Bandini Mazzanti, M., 2011a. Flax and weld: archaeobotanical records from Mutina (Emilia Romagna, Northern Italy), dated to the Imperial Age, first half 1st century A.D. *Vegetation History and Archaeobotany* 20, 543–548.
- BOSI, G., Rinaldi, R., Montecchi, M.C., Torri, P., Bandini Mazzanti, M. in press. Analisi archeobotaniche della vasca circolare. In: Malnati, L. (Ed.), *Archeologia a Novi Park. Ricerche interdisciplinari di archeologia urbana nel suburbio di Modena romana e medievale (IX sec. a.C. – XVII sec. d.C.)*. All'Insegna del Giglio, Firenze.
- BOSI, G., Rinaldi, R., Rottoli, M., Castiglioni, E., Bandini Mazzanti, M., 2013. Archaeobotanical evidences of food plants in Northern Italy during the Roman Age. 16th Conference of the International Work Group for Palaeoethnobotany 17–22.06.2013, Thessaloniki, Greece, abstract book, p. 135–136.
- BREDA, A., Venturini, I., Castiglioni, E., Cottini, M., 2011. Cereali, legumi, formaggio e attrezzi agricoli. Uno spaccato di vita quotidiana nel villaggio longobardo di Chiari. In: Archetti, G., Baronio, A. (Eds), *La civiltà del latte. Fonti, simboli e prodotti dal Tardoantico al Novecento*. Atti dell'Incontro Nazionale di Studio, Brescia, 29–31.05.2008, Fondazione Civiltà Bresciana, Brescia, pp. 611–630.
- BUONINCONTRI, M.P., Corbino, C.A., Di Pasquale, G., Donnini, D., Mori Secci, M., Pecci, A., Salvini, L., Pignattelli, S., Terzani, M., 2007. Alimentazione e ambiente a Firenze nel XIII secolo: un approccio integrato. In: Cantini, F., Cianferoni, C., Francovich, R., Scamporrè, E. (Eds), *Firenze prima degli Uffizi. Lo scavo di via de' Castellani: contributi per un'archeologia urbana fra tardo antico ed età moderna*, All'Insegna del Giglio, pp. 662–682, Firenze.
- BUONINCONTRI, M.P., Di Falco, G., Di Pasquale, G., 2013b. Boschi e coltivi: la gestione delle risorse agroforestali. In: Grassi, F., Bianchi, G. (Eds), *L'insediamento medievale nelle Colline Metallifere (Toscana, Italia): il sito minerario di Rocchette Pannocchieschi dall'VIII al XIV secolo*, British Archaeological Reports B.A.R., International Series, Archaeopress, pp. 161–164, Oxford.
- BUONINCONTRI, M.P., Moser, D., Allevato, E., Basile, B., Di Pasquale, G., 2014. Farming in a rural settlement of central Italy: cultural and environmental implications of crop production through the transition from Lombard to Frank influence (8th–11th century AD). *Vegetation History and Archaeobotany* 23, 775–788.
- BUONINCONTRI, M.P., Saracino, A., & Di Pasquale, G. (2015). The transition of chestnut (*Castanea sativa* Miller) from timber to fruit tree: Cultural and economic inferences in the Italian peninsula. *The Holocene*, 25(7), 1111–1123.
- CANESTRINI, G., 1886. Oggetti ritrovati nelle Terre di Modene. *Atti Società dei Naturalisti e Matematici di Modena* 1, 1–149.
- CARAMIELLO, R., Fioravanti, M., Faccio, A., 2001. Studi ed analisi tecnologiche dei manufatti lignei della casa di J. Polybius in Pompei. In: AA.VV. *La casa di Giulio Polibio*, Tokio: Centro Studi ed Arti Figurative, pp. 135–143.
- CARAMIELLO, R., Siniscalco, C., Griffa, A., Ciarallo, A., Fioravanti, M., 1995. Studies of wood materials from Herculaneum: analysis of two bedheads. In: CNR, Catania (Ed.), *Science and technology for the safeguard of cultural heritage in the mediterranean basin*, pp. 1555–1557.
- CARDARELLI, A., 2009. Insediamenti dell'Età del Bronzo fra Secchia e Reno. Formazione, affermazione e collasso delle Terre di Modene. In: Cardarelli A., Malnati L. (Eds), *Atlante dei Beni Archeologici della Provincia di Modena - vol III: Collina e Alta Pianura*, All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 33–58.
- CARDARELLI, A., Labate, D., 2004. Lo scavo 1996–2001. In: Cardarelli A. (Ed.), *Parco Archeologico e Museo all'aperto della Terramara di Montale*. Comune di Modena e Museo Civico Archeologico e Etnologico, Modena, pp. 30–49.
- CARNEVALE SCIANCA, E., 2011. *La cucina medievale. Lessico, storia, preparazioni*. Leo S. Olschki, Firenze.
- CARTER, J.C., 2008. *La scoperta del territorio rurale greco di Metaponto*. (Trad. E. Lanza Catti). Ed. Osanna, Venosa.
- CASTELLETTI, L., 1983. Il combustibile legnoso negli insediamenti mesolitici dell'Italia settentrionale. *Preistoria Alpina* 19, 235–241.
- CASTELLETTI, L., 1986. Appendice. I resti vegetali dallo scavo dell'abitato, in AA.VV., *Gli Etruschi di Tarquinia*, Catalogo della Mostra, pp. 381–383.
- CASTELLETTI, L., 1987a. Primi dati delle ricerche paleobotaniche nell'abitato di Tarquinia. In: Bonghi Jovino, M., Chiaromonte Trerè, C. (Eds), *Tarquinia: ricerche, scavi e prospettive*, "L'Erma" di Bretschneider, pp. 107–109, Roma.
- CASTELLETTI, L., 1987b. Appendice I. Resti carbonizzati della struttura lignea della "Casa Retica" di Stufles. In: Dal Ri, L. (Ed.), *Scavo di una casa dell'Età del Ferro a Stufles-Stufels, quartiere di Bressanone (Stufles B), Denkmalpflege in Südtirol 1985 - Tutela dei Beni Culturali in Alto Adige 1985*, pp. 213–215.
- CASTELLETTI, L., Castiglioni, E., Rottoli, M., 2001. L'agricoltura dell'Italia settentrionale dal Neolitico al Medioevo. In: Failla, O., Forini, G. (Eds), *Le piante coltivate e la loro storia. Dalle origini al transgenico in Lombardia nel centenario della riscoperta della genetica di Mendel*, Franco Angeli, pp. 33–84, Milano.

- CASTELLETTI, L., Maspero, A., 1988. Analisi di resti vegetali macroscopici. In: Panazza, G., Brogiolo, G.P. (Eds), Ricerche su Brescia altomedievale. Vol. 1. Lo scavo di via Alberto Mario. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, pp. 125–132, Brescia.
- CASTELLETTI, L., Motella De Carlo, S., 2007. La situazione delle ricerche tra archeobotanica e alimentazione in Piemonte nel quadro delle attività di laboratorio di archeobiologia di Como. Atti Società dei Naturalisti e Matematici di Modena 137, 275–290.
- CASTELLETTI, L., Rottoli, M., 1986. Resti vegetali macroscopici - rapporto preliminare, in De Marinis R. (Ed.), Gli Etruschi a nord del Po, Catalogo della mostra, vol. I, Campanotto Editore, pp. 177–183, Udine.
- CASTIGLIONI, E., 2007. Resti botanici dai contesti dell'età del Ferro. In: Ciurletti, G. (Ed.), Fra il Garda e le Alpi di Ledro. Monte S. Martino. Il luogo di culto (ricerche e scavi 1969–1979), pp. 195–207, Trento.
- CASTIGLIONI, E., 2008. I resti botanici. In: Maniscalco, L. (Ed.), Il santuario dei Palici. Un centro di culto nella Valle del Margi. Regione Siciliana, Assessorato dei beni culturali, ambientali e della pubblica istruzione, Dipartimento dei beni culturali, ambientali e dell'educazione permanente, Collana d'area, Quaderni 11, 365–386, Palermo.
- CASTIGLIONI, E., Cottini, M., Rottoli, M., 1999. I resti botanici di Santa Giulia a Brescia. In: Brogiolo, G.P. (Ed.), S. Giulia di Brescia, gli scavi dal 1980 al 1992. Reperti preromani, romani e altomedievali. All'Insegna del Giglio, pp. 401–424, Firenze.
- CASTIGLIONI, E., Cottini, M., Rottoli, M., 2001. I resti archeobotanici. In: Brogiolo, G.P., Castelletti, L. (Eds), Archeologia a Monte Barro. II Gli scavi 1990–97 e le ricerche al S. Martino di Lecco. Consorzio Parco Monte Barro, Museo Archeologico "P. Giovio" Como, pp. 223–247, Lecco.
- CASTIGLIONI, E., Motella De Carlo, S., Rottoli, M., 1993. Il combustibile nelle cremazioni dell'Italia nord-orientale, in "Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l'homme", Colloque organisé à Montpellier du 10 au 13 septembre 1991, Bulletin de la Société botanique de France, 139, Actualités botanique, 2/3/4 (1992), pp. 311–318.
- CASTIGLIONI, E., Motella, S., Rottoli, M., 1996. Copertura forestale e agricoltura tra Bronzo finale e Romanizzazione nel Friuli occidentale. In: Salerno R., Tasca G., Vigoni A. (Eds), "La Protostoria tra Sile e Tagliamento. Antiche genti tra Veneto e Friuli", Catalogo della Mostra Archeologica, pp. 461–468.
- CASTIGLIONI, E., Rottoli, M., 2010a. Resti botanici dall'area sacra (VII secolo a.C. – I secolo d.C.). In: Rossi, F. (Ed.), Il santuario di Minerva. Un luogo di culto a Breno tra Protostoria ed età romana, Edizioni Et, pp. 118–123, Milano.
- CASTIGLIONI, E., Rottoli, M., 2010b. Il sorgo (*Sorghum bicolor*) nel Medioevo in Italia settentrionale. Archeologia Medievale 37, 485–495.
- CATTANI, L., 1977. Dati palinologici inerenti ai depositi di Pradestel e di Vatte di Zambana nella Valle dell'Adige (TN). Preistoria Alpina 13, 21–29.
- CATTANI, L., 1984. Il paesaggio postglaciale del Colbricon (Passo Rolle, Trento) in base alle analisi polliniche dell'insediamento mesolitico. Preistoria Alpina 19, 255–258.
- CELANT, A., 1998. Ricerche archeobotaniche nell'area romana. PhD Thesis, Università degli Studi "La Sapienza", Roma.
- CELANT, A., 2011. Risultati delle analisi paleobotaniche effettuate su macroresti vegetali. In: Panella, C. (Ed.), I segni del potere. Realtà e immaginario della sovranità nella Roma imperiale. Edipuglia, Bari, pp. 231–233.
- CEVASCO, R., 2007. Memoria verde. Nuovi spazi per la geografia. Diabasis. Reggio Emilia.
- CIARALLO, A., Mariotti Lippi, M., 1993. The Garden of "Casa dei Casti Amanti" (Pompeii - Italy). Garden History 21(1), 110–116.
- CLERICI, E., 1887. La *Vitis vinifera* fossile nei dintorni di Roma. Bollettino della Società Geologica Italiana 6(3), 403–408.
- COCCOLINI, G.B.L., Follieri, M., 1981. I legni dei pozzi del tempio A nel santuario etrusco di Pyrgi (S. Severa, Roma). Studi Etruschi 48(1980), 277–291.
- COMES, O., 1879. Illustrazione delle piante rappresentate nei dipinti pompeiani. In: AA. VV., Pompei e la regione sotterrata dal Vesuvio nell'anno LXXIX, pp. 177–250, Napoli.
- CORAZZA, S., Castiglioni, E., Rottoli, M., Tasca, P., Vitri, S., 1998. An iron age house at the border of the Veneti's territory (Monterale Valcellina, PN, Friuli Venezia Giulia, Italia). In: Antonazzi, A. et al. (Eds), Atti XIII Congr. UISPP, Forlì 8–14.09.1996, vol. 6(2), A.B.A.C.O. edizioni, pp. 1393–1399, Forlì.
- CORTONESI, A., 1997. I cereali nell'Italia del tardo Medioevo. Note sugli aspetti qualitativi del consumo. In: Cavaciocchi, S. (Ed.), Alimentazione e nutrizione sec. XIII–XVIII, Atti della Ventesima Settimana di Studi 22–25.04.1996, Istituto Internazionale di Storia Economica F. Datini-Prato. Le Monnier, pp. 263–276, Firenze.
- COSTANTINI, L., Costantini Biasini, L., 1989. I vegetali dell'area sacra di S. Omobono. In AA. VV., Il viver quotidiano in Roma arcaica, Materiali dagli scavi del Tempio Arcaico nell'area sacra di S. Omobono, Edizioni Procom, pp. 61–64, Roma.
- COVELLI, N., 1827. Rapporto su le olive e sulla sostanza butirrosa trovate in Pompei il dì 4 di agosto del 1826. Museo Borbonico III, pp. 6–8, Napoli.
- CREMASCHI, M., Biagi, P., Castelletti, L., Leoni, L., Accorsi, C. A., Bandini Mazzanti, M., 1984. Il sito di Monte Baggioletto (Appennino Reggiano) nel quadro delle variazioni ambientali oloceniche dell'Appennino Tosco-Emiliano. Emilia Preromana 9/10, 11–46.
- CREMASCHI, M., Pizzi, C., Valsecchi, V., 2006. Water management and land use in the terramare and a possible climatic co-factor in their abandonment: The case study of the Terramare of Poviglio Santa Rosa (northern Italy). Quaternary International 151, 87–98.
- DALLA FIOR, G., 1940. Analisi polliniche di torbe e depositi palustri della Venezia Tridentina. V contributo. Memorie del Museo di Storia Naturale della Venezia Tridentina 5, 121–176.
- DAVID, J.M., 2002. La romanizzazione dell'Italia. Laterza, Bari.
- DE LUCA, S., 1863. Ricerche chimiche sul pane e sul grano rinvenuti negli scavi di Pompei. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche (Napoli) 2, 172–179.
- DE LUCA, S., 1879. Ricerche analitiche sull'olio trovato negli scavi fatti a Pompei. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche (Napoli) 18, 219–221.
- DE LUMLEY, H., Arobba, D., Delibrias, G., Giacobini, G., Vicino, G., Yokoyama, Y., 1986. Nuovi dati ed interpretazioni sulla frequentazione umana della Grotta della Basura (Toirano). Rivista Ingauna e Intemelina, Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera, 34 (3–4), 87–90.
- DE MARINIS, R.C., Rapi, M., Ravazzi, C., Arpentì, E., Deaddis, M., Perego, R., 2005. Lavagnone (Desenzano del Garda): new excavations and palaeoecology of a Bronze Age pile dwelling site in northern Italy. In: Della Casa, P., Trashsel, M. (Eds), Wetland Economies and Societies. Proceeding of the International Conference in Zurich, 10–13 March 2004. Collectio Archaeologica 3, 221–232.
- DI PASQUALE, G., Allevato, E., Russo Ermolli, E., Lubritto, C., Yoneda, M., Takeuchi, K., Kano, Y., De Simone, G.F., 2010. Reworking the idea of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivation in Roman times: new data from ancient Campania, Plant Biosystems 144(4), 901–909.

- DI PASQUALE, G., Buonincontri, M.P., Allevato, E., Saracino, A., 2014. Human-derived landscape changes on the northern Etruria (western Italian coast) between Ancient Roman times and the Late Middle Ages. *The Holocene* 24(11), 1491–1502.
- DICKSON, J.H., Oeggl, K., Holden, T.G., Handley, L.L., O'Connell, T.C., Preston, T., 2010. The omnivorous Tyrolean Iceman: colon contents (meat, cereals, pollen, moss and whipworm) and stable isotope analyses. *Philosophical Transaction of the Royal Society B* (2000) 355, 1843–1849.
- EHLERT, T., 2002. *Cucina medievale*. Guido Tommasi, Milano.
- FASOLO, U., 1935. Studi botanici su materiali dei Musei d'Etruria, *Studi Etruschi* 9, 267–269.
- FASOLO, U., 1944. Di una statuette lignea di Atargatis, *Studi Etruschi* 18, 239–240.
- FIORAVANTI, M., Bellini, C., Mariotti Lippi, M., 2010. The use of plants for buildings and plant-food economy at Longola-Poggiomarino River Village (Campania, Italy). In: Senatore, M.R., Ciarallo, A. (Eds), *Atti del Convegno "Scienze Naturali e Archeologia. Il paesaggio antico: Interazione uomo/ambiente ed eventi catastrofici"*, Napoli 14–16.10.2010, pp. 117–120.
- FIORAVANTI, M., Galotta, G., 2005. I legni di più frequente impiego in epoca romana. In: Caneva, G. (Ed.), *La biologia vegetale per i beni culturali - Conoscenza e conservazione*, Nardini, pp. 22–25, Firenze.
- FLORENZANO, A., Mercuri, A.M., Carter, J.C., 2013. Economy and environment of the Greek colonial system in southern Italy: pollen and NPPs evidence of grazing from the rural site of Fattoria Fabrizio (6th - 4th cent. BC; Metaponto, Basilicata). *Annali di Botanica (Roma)* 3, 173–181.
- FOLLIERI, M., 1969. Determinazioni xilotomiche dei carboni del Paleolitico superiore di Grotta Romanelli in Terra d'Otranto. *Quaternaria* 10, 125–135.
- FOLLIERI, M., 1970–71. I vegetali del pozzo di età repubblicana nell'area sacra di Vesta al Foro Romano. *Annali di Botanica (Roma)* 30, 85–94.
- FOLLIERI, M., 1975. Resti vegetali macroscopici nel collettore ovest del Colosseo. *Annali di Botanica (Roma)* 34, 123–141.
- FOLLIERI, M., Castelletti, L., 1988. Palaeobotanical research in Italy. *Il Quaternario* 1, 37–48.
- FOLLIERI, M., Magri, D., Sadori, L., 1988. 250,000-year pollen record from Valle di Castiglione (Roma). *Pollen et Spores* 30, 329–356.
- FREEDMAN, P., 2009. Il gusto delle spezie nel Medioevo. *Il Mulino*, Bologna.
- GABBA, E., 1985. Per un'interpretazione storica della centuriazione romana. *Athenaeum* 63, 265–284.
- GABELLIERI N. & PESCHINI V. (Eds.), 2015, *Biografia di un paesaggio rurale. Storia, geografia e archeologia ambientale per la riqualificazione di Case Lovara (promontorio del Mesco - La Spezia)*. Oltre edizioni.
- GALLETTI FANCELLI, M.L., 1972. I carboni della grotta delle Arene Candide e l'evoluzione forestale della Liguria dopo l'ultima glaciazione. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie ser. A* 79, 206–212.
- GIACHI, G., Lazzeri, S., Mariotti Lippi, M., Macchioni, N., Paci, S., 2003. The wood of "C" and "F" Roman ships found in the ancient harbour of Pisa (Tuscany, Italy): the utilization of different timbers and the probable geographical area which supplied them. *Journal of Cultural Heritage* 4, 269–283.
- GIACHI, G., Mariotti Lippi, M., Bellini, C., Capretti, C., Gonnelli, T., 2010a. La vegetazione e lo sfruttamento delle risorse arboree nell'area di Bientina durante l'Età del Bronzo Finale. In: Ciampoltrini, G. (Ed.), *Fossa cinque della bonifica di Bientina. Un insediamento nella piana dell'Auser intorno al 1000 a.C. I segni dell'Auser*. Archeologia a Lucca e nella Valle del Serchio 9, 83–90.
- GIACHI, G., Mori Secci, M., Pignatelli, O., Gambogi, P., Mariotti Lippi, M., 2010b. The prehistoric pile-dwelling settlement of Stagno (Leghorn, Italy): wood and food resource exploitation. *Journal of Archaeological Science* 37, 1260–1268.
- GIACHI, G., Pallecchi, P., Romualdi, A., Ribechini, E., Lucejko, J.J., Colombini, M.P., Mariotti Lippi, M., 2013. Ingredients of a 2,000-year-old medicine revealed by chemical, mineralogical, and botanical investigations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110(4), 1193–1196.
- GIARDINI, M., Calderoni, G., Jolivet, V., Mari Z., Sadori, L., Susanna, F., Tresserras, J.J., 2006. Indagini archeobotaniche su alcuni materiali degli horti Luculliani (Roma) e di Villa Adriana (Tivoli). In: Morel, J.-P., Tresserras, J.J., Matamala, J.C., (Eds), *The archaeology of crop fields and garden*. Edipuglia, pp. 129–144, Bari.
- GUIDO, M.A., Mariotti Lippi, M., Menozzi, B.I., Placereani, S., Montanari, C., 2004. Il paesaggio vegetale montano della Liguria centro-occidentale nell'età del Ferro: area del monte Beigua (Savona). In: de Marinis, R.C., Spadea, G. (Eds), *I Liguri*. Skira, pp. 91–95, Ginevra-Milano.
- GUIDO, M.A., Menozzi, B.I., Bellini, C., Placereani, S., Montanari, C., 2013. A palynological contribution to the environmental archaeology of a Mediterranean mountain wetland (North West Apennines, Italy). *Holocene* 23(11), 1517–1527.
- GUIDO, M.A., Scipioni, S., Montanari, C., 2003. Il paesaggio culturale nei dintorni di Casanova di Rovegno (Ge) dal VII-VIII sec. d.C.: dati archeobotanici per l'area di Pian delle Groppere. *Archeologia PostMedievale* 6(2002), 117–123.
- HELBÆK, H., 1953. Appendix I. Gjerstad E. (Ed.), *Early Rome I*. Acta Instituti Romani Regni Sueciae, S. 4, 17, 1, The Swedish Institute in Rome, pp. 155–157, Lund.
- HELBÆK, H., 1960. Appendix I. In: Gjerstad, E. (Ed.), *Early Rome III*. Acta Instituti Romani Regni Sueciae, Series in 4°, 17, 3, The Swedish Institute in Rome, p. 464, Lund.
- JALUT, G., Dedoubat, J.J., Foutugne, M., Otto, T., 2009. Holocene circum-Mediterranean vegetation changes: climate forcing and human impact. *Quaternary International* 200, 4–18.
- JASHEMSKI, W., 1979. *The gardens of Pompeii*. A.D. Caratzas Editor, New Rochelle, New York.
- KARG, S., 2007. *Medieval Food Traditions in Northern Europe*. PNM 12, Copenhagen.
- KRZYWINSKI, K., O'Connell, M., Küster, H., 2007. *Cultural Landscapes of Europe, Fields of Demeter, Haunts of Pan, Aschenbeck e Oeljeschläger, Wildeshausen* 2007.
- LAURIOUX, B., 2003. Cucine medievali (secoli XIV e XV). In: Flandrin, J.L., Montanari, M. (Eds), *Storia dell'alimentazione*. Laterza, pp. 356–370, Bari.
- LEONARDI, G., 2003. Le indagini sulle carbonaie di Vobbia, Castello della Pietra: un'esperienza didattica dell'Università di Genova (17–19.06.1996). *Archeologia Postmedievale* 6(2002), 145–154.
- LONA, F., 1949. I carboni dei focolari paleolitici di Grotta S. Teodoro (Messina). *Rivista di Scienze Preistoriche* 4, 1–8.
- MAGGI, R., De Pascale, A., Guido, M.A., Mannoni, T., Montanari, C., Moreno, D., 2006. Per un'archeologia delle Cinque Terre. In: Musso, S.F., Franco, G. (Eds), *Guida agli interventi di recupero dell'edilizia diffusa nel Parco Nazionale delle Cinque Terre*. Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Liguria, Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Liguria, Regione Liguria, Ente Parco Nazionale delle Cinque Terre, Dipartimento di Scienze per l'Architettura, Facoltà di Architettura dell'Università di Genova, Marsilio Editore, pp. 45–59.

- MAGRI, D., Sadori, L., 1999. Late Pleistocene and Holocene pollen stratigraphy at Lago di Vico (central Italy). *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 247–260.
- MALNATI, L. (Ed.), in press. *Archeologia a Novi Park. Ricerche interdisciplinari di archeologia urbana nel suburbio di Modena romana e medievale (IX sec. a.C. - XVII sec. d.C.)*. All'Insegna del Giglio, Firenze.
- MARCHESINI, M., 1998. Il paesaggio vegetale nella pianura bolognese in età romana sulla base di analisi archeopalinoologiche e archeocarpologiche. PhD Thesis, Università di Firenze.
- MARCHESINI, M., Marvelli, S., 2002. Analisi dei legni. In: von Eles P. (Ed.), *Guerrero e sacerdote. Autorità e comunità nell'età del Ferro a Verucchio. La tomba del trono. Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna*, 6. All'Insegna del Giglio, pp. 290–299, Firenze.
- MARCHESINI, M., Marvelli, S., 2007. L'alimentazione nell'oltretomba: le offerte votive vegetali nelle necropoli romane dell'Emilia Romagna. *Atti Società dei Naturalisti e Matematici di Modena* 137, 331–342.
- MARCHESINI, M., Marvelli, S., 2009. Ricostruzione del paesaggio vegetale e antropico nelle aree centuriate dell'Emilia Romagna attraverso le indagini archeobotaniche. *An International Journal of Landscape Archaeology* 6, 313–323.
- MARIOTTI LIPPI, M., 1993. Contributo alla conoscenza del paesaggio vegetale dell'area di Pompei nel 79 d.C. *Atti del III Convegno Internazionale "Paesaggi e Giardini del Mediterraneo"* 3, 141–148.
- MARIOTTI LIPPI, M., 1998. The hanging garden of the "Casti Amanti Complex" in Pompei (Italy). In: Guarino, A. et al. (Eds), *Proceedings of 1st International Congress Science and technology for the safeguard of cultural heritage in the Mediterranean basin*. Luxograph, Palermo vol. II, 1589–1592.
- MARIOTTI LIPPI, M., 2000. The garden of Casa delle Nozze di Ercole ed Ebe in Pompeii (Italy): palynological investigation. *Plant Biosystem* 134(2), 205–211.
- MARIOTTI LIPPI, M., Bellini C., 2006. Unusual palynological evidence from gardens and crop fields of ancient Pompeii (Italy). In: Morel, J-P., Tresserras, J.J., Matamala, J.C., (Eds), *The archaeology of crop fields and garden*. Edipuglia, pp. 153–159, Bari.
- MARIOTTI LIPPI, M., Bellini, C., Mori Secci, M., 2010. Palaeovegetational reconstruction based on pollen and seeds/fruits from a Bronze Age archaeological site in Tuscany (Italy). *Plant Biosystems* 144(4), 902–908.
- MARIOTTI LIPPI, M., Bellini, C., Mori Secci, M., Gonnelli, T., 2009. Comparing seeds/fruits and pollen from a Middle Bronze Age pit in Florence (Italy). *Journal of Archaeological Science* 36, 1135–1141.
- MARIOTTI LIPPI, M., Bellini, C., Mori Secci, M., Gonnelli, T., Pallecchi, P., (2015). *Archaeobotany in Florence (Italy): landscape and urban development from the late Roman to the Middle Ages* *Plant Biosystems*. 149 (1), 216–227.
- 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 implications for catastrophic hydrological events and climatic change during the late Holocene. *Vegetation History and Archaeobotany* 16, 453–465.
- MARIOTTI LIPPI, M., Foggi, B., Aranguren, B., Ronchitelli, A., Revedin, A., 2015. Multistep food plant processing at Grotta Paglicci (Southern Italy) around 32,600 cal B.P. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 12.39, 12075–12080.
- MARIOTTI LIPPI, M., Mori Secci M., 1997. Aeropalynology in the Roman city of Pompeii (Italy). *Allionia* 35, 241–247.
- MÄRKLE, T., 2005. Nutrition, aspects of land use and environment in medieval times in southern Germany: plant macro-remain analysis from latrines (late 11th–13th century AD) at the town of Überlingen, Lake Constance. *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 427–441.
- MASI, A., Sadori, L., Carboni, F., Tomei, M.A., 2008. Charcoals from a I century A.D. fire level at the base of the Domus Tiberiana, Via Nova, Rome. IV International Meeting of Anthracology, Brussels, Belgium, 8–13.09.2008, *Geological Survey of Belgium Professional Papers*, n. 303-2008/1, pp. 95–96.
- MATTIROLO, O., 1932–33. Sull'incenso dei Sabei rinvenuto in una cista bronzea di Rebbio. *Rivista Archeologica Comense*, 105–107.
- MENOZZI, B.I., Zotti, M., Montanari, C., 2010. A non-pollen palynomorphs contribution to the local environmental history in the Ligurian Apennines: a preliminary study. *Vegetation History and Archaeobotany* 19, 503–512.
- MERCURI, A.M., Accorsi, C.A., Bandini Mazzanti, M., 2002. The long history of *Cannabis* and its cultivation by the Romans in central Italy, shown by pollen records from Lago Albano and Lago di Nemi. *Vegetation History and Archaeobotany* 11, 263–276.
- MERCURI, A.M., Accorsi, C.A., Bandini Mazzanti, M., Bosi, G., Cardarelli, A., Labate, D., Marchesini, M., Trevisan Grandi, G., 2006b. Economy and Environment of Bronze Age settlements - Terramaras - on the Po Plain (Northern Italy): first results from the archaeobotanical research at the Terramara di Montale. *Vegetation History and Archaeobotany* 16, 43–60.
- MERCURI, A.M., Accorsi, C.A., Bandini Mazzanti, M., Bosi, G., Trevisan Grandi, G., Cardarelli, A., 2006a. Cereal fields from the Middle-Recent Bronze Age, as found in the Terramara di Montale, in the Po Plain (Emilia Romagna, Northern Italy), based on pollen, seeds/fruits and microcharcoals. In: Morel, J-P., Tresserras, J.J., Matamala, J.C. (Eds), *The archaeology of crop fields and garden*. Edipuglia, pp. 251–270, Bari.
- MERCURI, A.M., Allevato, E., Arobba, D., Bandini Mazzanti, M., Bosi, G., Caramiello, R., Castiglioni, E., Celant, A., Costantini, L., Di Pasquale, G., Fiorentino, G., Florenzano, A., Marchesini, M., Mariotti Lippi, M., Marvelli, S., Miola, A., Pena Chocarro, L., Ravazzi, C., Rinaldi, R., Rottoli, M., Sadori, L., 2015a. Pollen and plant remains from Holocene archaeological sites: maps and key to understanding the bio-cultural diversity of the Italian landscape. *Review of Paleobotany and Palynology* 218: 250–266.
- MERCURI, A.M., Bandini Mazzanti, M., Florenzano, A., Montecchi, M.C., Rattighieri, E., 2013. *Olea, Juglans and Castanea*: The OJC group as pollen evidence of the development of human-induced environments in the Italian peninsula. *Quaternary International* 303, 24–42.
- MERCURI, A.M., Bandini Mazzanti, M., Torri, P., Vigliotti, L., Bosi, G., Florenzano, A., Olmi, L., Massamba N'siala, I., 2012. A marine/terrestrial integration for mid-late Holocene vegetation history and the development of the cultural landscape in the Po Valley as a result of human impact and climate change. *Vegetation History and Archaeobotany* 21, 353–372.
- MERCURI, A.M., Montecchi, M.C., Pellacani, G., Florenzano, A., Rattighieri, E., Cardarelli, A., (2015b). Environment, human impact and the role of trees in the Po plain at the Middle and Recent Bronze age: pollen evidence from the local influence of the terramare of Baggiovara and Casalbo. *Review of Paleobotany and Palynology* 218, 231–249.
- MERCURI, A.M., Sadori, L., 2013. Mediterranean culture and climatic change: past patterns and future trends. In: Goffredo, S., Dubinsky, Z., (Eds), *The Mediterranean Sea: its history and present challenges*. Springer, pp. 507–527, Dordrecht.
- MERCURI, A.M., Sadori, L., Blasi, C. (Eds), 2010. *Cultural landscapes of the past*. *Plant Biosystems* 144(4), 860–951.

- MIOLA, A., Valentini, G., 2004. La via Annia a Ca' Tron: il contributo dell'analisi palinologica. In: Busana, M.S., Ghedini, F. (Eds), La via Annia e le sue infrastrutture, Antiga Edizioni, pp. 147-162 Cornuda.
- MONTANARI, C., Prono, P., Scipioni, S., 2000. The study of charcoal-burning sites in the Apennine Mountains of Liguria (NW Italy) as a tool for forest history. In: Agnoletti, M., Anderson, S. (Eds), Methods and Approaches in Forest History, CABI Publishing, CAB International, pp. 79-91, Wallingford.
- MONTANARI, C., Scipioni, S., Calderoni, G., Leonardi, L., Moreno, D., 2002. Linking anthracology and historical ecology: suggestions from a post-medieval site in the Ligurian Apennines (north-west-Italy). British Archaeological Reports B.A.R. International Series 1063, 235-241.
- MONTANARI, M., 2003. Strutture di produzione e sistemi alimentari nell'alto Medioevo. In: Flandrin J.L., Montanari, M. (Eds), Storia dell'alimentazione. Laterza, pp. 217-225, Bari.
- MONTANARI, M., 2012. Gusti del Medioevo. I prodotti, la cucina, la tavola. Laterza, Bari.
- MONTECCHI, M.C., 2010. Indagini archeopalinologiche e micro-antracologiche nell'insediamento medievale nell'area della Villa del Casale di Piazza Armerina (Enna), con dati pre- e post-medievali. PhD Thesis, University of Ferrara.
- MONTECCHI, M.C., Bosi, G., Rinaldi, R., Torri, P., Bandini Mazzanti, M., in press. L'ambiente vegetale del Novi Sad dal IV sec. a.C. al XII sec. d.C. In: Malnati, L. (Ed.), Archeologia a Novi Park. Ricerche interdisciplinari di archeologia urbana nel suburbio di Modena romana e medievale (IX sec. a.C. - XVII sec. d.C.). All'Insegna del Giglio, Firenze.
- MORENO, D., Cevasco, R., Guido, M.A., Montanari, C., 2005. L'approccio storico-archeologico alla copertura vegetale: il contributo dell'archeologia ambientale e dell'ecologia storica. In: Caneva, G. (Ed.), 2005. La biologia vegetale per i beni culturali. Vol. II Conoscenza e valorizzazione. Nardini. Firenze, pp. 463-498.
- MORENO, D., Montanari, C., 2008. Más allá de la percepción: hacia una ecología histórica del paisaje rural en Italia. Cuadernos Geográficos De La Universidad De Granada 43, 29-49.
- MOSER, D., Allevato, E., Clarke, J.R., Di Pasquale, G., Nelle, O., 2013. Archaeobotany at Oplontis: woody remains from the Roman Villa of Poppaea (Naples, Italy). Vegetation History and Archaeobotany 22, 397-408.
- NEGRI, G., 1925. Come si possa ricostruire la fisionomia della vegetazione della Toscana durante il periodo Etrusco. Studi Etruschi 1, 363-376.
- NEGRI, G., 1927. Come si possa ricostruire la fisionomia della vegetazione della Toscana durante il periodo etrusco. Studi Etruschi 1, 3-13.
- NEGRI, G., 1931. Viti fossili e viti preistoriche in Italia. In: Marescalchi, A., Dalmaso, G. (Eds), Storia della vite e del vino in Italia, Milano, 1(1), 1-19.
- NISBET, R., 1980. I roghi del tofet di Tharros: uno studio paleobotanico. Rivista di Studi Fenici, 8(1), 111-126.
- NISBET, R., 1989-90. I grani carbonizzati dell'Età del Ferro a Monte Loffa, Annuario Storico della Valpolicella. Centro di Documentazione per la Storia della Valpolicella, pp. 21-28.
- NISBET, R., 2006. Agricoltura del Neolitico antico alle Arene Candide (Savona). In: Cucuzza, N., Medri, M. (Eds), "Archeologie. Studi in onore di Tiziano Mannoni", Edipuglia, pp. 331-335, Bari.
- OEGGL, K., 1992. Zur Besiedlung des mittleren Alpenraumes während der Bronze- und Eisenzeit: Die Vegetations-verhältnisse. In: Kovar-Eder, I. (Ed.), Palaeovegetational Development in Europe and Regions Relevant to its Palaeofloristic Evolution, Naturhistorisches Museum, pp. 47-57, Wien.
- OEGGL, K., 2009. The significance of the Tyrolean Iceman for the Archaeobotany of Central Europe. Vegetation History and Archaeobotany 18, 1-11.
- OLIVA, A., 1939a. I frumenti, le leguminose da granella e gli altri semi repertati a Belverde. Studi Etruschi 13, 343-349.
- OLIVA, A., 1939b. Nuove tracce dell'alta civiltà dell'eneolitico "umbro" desunte dai ritrovamenti vegetali delle caverne di Belverde. L'Italia agricola 76, 15-24.
- PALMIERI, L., Costa, O.G., Scacchi, A., Tenore, M., 1859. Intorno a taluni alberi trovati nel bacino del Sarno. Annali Bonificazioni Napoli 1(2), 311-327.
- PAMPANINI, R., 1930. Le piante nell'arte decorativa degli Etruschi. Studi Etruschi 4, 293-320.
- PAMPANINI, R., 1931. Altri soggetti fitomorfi nell'arte decorativa etrusca. Studi Etruschi 5, 415-426.
- PASQUALE, F., 1891. Sulla varietà Pompeiana del *Laurus nobilis*. Nuovo Giornale Botanico 23, 222-224.
- PASQUINUCCI, M., 1993. Il territorio modenese e la centuriazione. In: Settis, S., Pasquinucci, M. (Eds), Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano. Il caso modenese. Franco Cosimo Panini, pp. 31-59, Modena.
- PASSERINI, G., 1864. Avanzi vegetali raccolti nella terra delle palafitte e nelle terramare. In: Strobel, P., Pignorini, L. (Eds), Le terramare e le palafitte nel Parmense. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali 7, 27-33.
- PASSERINI, M., 1934. Ricerche sopra una ciambella di sostanza organica rinvenuta in una tomba etrusca a Populonia. Studi Etruschi 8, 329-330.
- PASTERNAK, R., 2005. Archäobotanische Untersuchungen der Aschenaltäre aus dem Reitia-Heiligtum von Este, Venetien (Este IV, 4./3. Jh. v. Chr.). In: Riemer, H. (Ed.), Die Aschenaltäre aus dem Reitia-Heiligtum von Este im mitteleuropäischen und mediterranen Vergleich / Gli altari di ceneri del santuario di Reitia a Este nel contesto centro-Europeo e mediterraneo. Verlag Philipp von Zabern, pp. 425-427, Mainz.
- PEPE, C., Giardini, M., Giraudi, C., Masi, A., Mazzini, I., Sadori, L., 2013. Plant landscape and environmental changes recorded in marginal marine environments: the ancient Roman harbour of Portus (Rome, Italy). Quaternary International, 303, 73-81.
- PESSINA, A., Fiappo, G.C., Rottoli, M., 2004. Un sito neolitico a Pavia di Udine. Nuovi dati sull'inizio dell'agricoltura in Friuli. Gortania 25, 73-94.
- PIGORINI, L., Strobel, P., 1864. Le terramare e le palafitte del parmense. Seconda relazione del Prof. P. Strobel e L. Pignorini. Atti della Società Italiana di Scienze naturali 6, 1-182.
- RATTIGHIERI, E., Florenzano, A., Mercuri, A.M., Levi, S.T., 2011. Una ricostruzione archeoambientale del sito di San Vincenzo, villaggio del bronzo a Stromboli. Atti Società dei Naturalisti e Matematici di Modena 141, 219-230.
- RAVAZZI, C., Cremaschi, M., Forlani, L., 2004. Studio archeobotanico della terramara S. Rosa di Poviglio (RE). Nuovi dati e analisi floristica e sintassonomica della vegetazione nell'età del Bronzo. In: Bernabò Brea, M., Cremaschi, M. (Eds), Gli scavi nell'abitato piccolo della Terramara Santa Rosa di Poviglio (Reggio nell'Emilia). Istituto italiano di Preistoria e Protostoria, pp. 703-735, Firenze.
- REDON, O., Sabban, F., Serventi, S., 1994. A tavola nel Medioevo. Laterza, Bari.
- REVEDIN, A., Aranguren, B., Becattini, R., Longo, L., Marconi, E., Mariotti Lippi, M., Skakun, N., Sinityn, A.A., Spiridonova, E.A.,

- Svoboda, J., 2010. Thirty thousand-year-old evidence of plant food processing. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 107(44), 18815–18819.
- RINALDI, R., 2010. Archeobotanica del Periodo Romano nell'area di Modena nel quadro delle conoscenze archeobotaniche nell'ambito emiliano-romagnolo. PhD Thesis, Università di Modena e Reggio Emilia.
- RINALDI, R., Bandini Mazzanti, M., Bosi, G., 2013. Archaeobotany in the urban sites: the case of Mutina. *Annali di Botanica (Roma)* 3, 217–230.
- RINALDI, R., Bosi, G., Bandini Mazzanti, M., in press. Offerte vegetali nei contesti funerari. In: Malnati L. (Ed.), *Archeologia a Novi Park. Ricerche interdisciplinari di archeologia urbana nel suburbio di Modena romana e medievale (IX sec. a.C. - XVII sec. d.C.)*. All'Insegna del Giglio, Firenze.
- ROBERTS, N., Brayshaw, D., Kuzucuoglu, C., Perez, R., Sadori, L., 2011. The mid-Holocene climatic transition in the Mediterranean: causes and consequences. *Holocene* 21, 3–13.
- RÖSCH, M., 2008. New aspects of agriculture and diet of the early medieval period in Central Europe: waterlogged plant material from sites in south-western Germany. *Vegetation History and Archaeobotany* 17(S1), S225–S238.
- ROTTOLI, M., 1998. I resti botanici. In: Ghiroldi A. (Ed.), *Sirmione (BS) Via Antiche Mura 11. Villa romana. Notiziario della Soprintendenza Archeologica della Lombardia, 1995–97*, 120–121.
- ROTTOLI, M., 1999. Indagini paleobotaniche. In: Esposito, A.M. (Ed.), *Principi guerrieri. La necropoli etrusca di Casale Marittimo, Electa*, pp. 87–94.
- ROTTOLI, M., 2002. Zafferanone selvatico (*Carthamus lanatus*) e cardo della Madonna (*Silybum marianum*), piante raccolte o coltivate nel Neolitico antico a “La Marmotta”. *Bullettino di Paleontologia Italiana* 91/92, 47–61.
- ROTTOLI, M., 2005. Un nuovo frumento vestito nei siti neolitici del Friuli-Venezia Giulia (Italia nord orientale). *Gortania* 26, 67–78.
- ROTTOLI, M., 2007. Alcuni aspetti dell'agricoltura neolitica in Italia settentrionale. *Atti Società dei Naturalisti e Matematici di Modena* 137, 243–254.
- ROTTOLI, M., Castiglioni, E., 2009. Prehistory of plant growing and collecting in northern Italy, based on seed remains from the early Neolithic to the Chalcolithic (c. 5600–2100 cal B.C.). *Vegetation History and Archaeobotany* 18, 91–103.
- ROTTOLI, M., Castiglioni, E., 2011. Plant offerings from Roman cremations in northern Italy: a review. *Vegetation History and Archaeobotany* 20, 495–506.
- ROTTOLI, M., Cottini, M., 2011. Le piante nei riti. In: Tirelli, M. (Ed.), *Altino antica. Dai Veneti a Venezia*. Marsilio, Venezia.
- SADORI, L., Allevato, E., Bertacchi, A., Boetto, G., Di Pasquale, G., Giachi, G., Giardini, M., Masi, A., Pepe, C., Russo Ermolli, E., Mariotti Lippi, M., 2015. Archaeobotany in Italian ancient Roman harbours. *Review of Paleobotany and Palynology* 218, 217–230.
- SADORI, L., Giardini, M., 2008. Environmental history in the Mediterranean basin: microcharcoal as a tool to disentangle human impact and climate change. In: Fiorentino, G., Magri, D. (Eds), *Charcoals from the Past: Cultural and Palaeoenvironmental Implications. Proceedings of the Third International Meeting of Anthracology, Cavallino - Lecce (Italy), 28.06–1.07.2004*, BAR International Series 1807, 229–236.
- SADORI, L., Giardini, M., Giraudi, C., Mazzini, I., 2010a. The plant landscape of the imperial harbour of Rome. *Journal of Archaeological Science* 37, 3294–3305.
- SADORI, L., Giardini, M., Masi, A., 2008. Il paesaggio urbano e suburbano della Roma imperiale. *Atti Società dei Naturalisti e Matematici di Modena* 138, 255–272.
- SADORI, L., Giardini, M., Susanna, F., 2010b. The plant landscape as inferred from a basket of the Roman town of Privernum (Latium, central Italy). *Plant Biosystems* 144, 874–887.
- SADORI, L., Giraudi, C., Petitti, P., Ramrath, A., 2004. Human impact at Lago di Mezzano (central Italy) during the Bronze Age: a multidisciplinary approach. *Quaternary International* 113, 5–17.
- SADORI, L., Jahns, S., Peyron, O., 2011. Mid-Holocene vegetation history of the central Mediterranean. *Holocene* 21, 117–129.
- SADORI, L., Mercuri, A.M., Mariotti Lippi, M., 2010c. Reconstructing past cultural landscape and human impact using pollen and plant macroremains. *Plant Biosystems* 144, 940–951.
- SCARABELLI, G., 1887. Stazione preistorica del M. Castellaccio presso Imola. Galeati, Imola.
- SCHLUMBAUM, A., Tensen, M., Jaenicke-Després, V., 2008. Ancient plant DNA in archaeobotany. *Vegetation History and Archaeobotany* 17, 233–244.
- SCIPIONI, S., 2004. Pratiche e tracce: un esperimento di archeologia forestale sulla produzione di carbone vegetale nell'Appennino ligure. In: Barogi, M., Lugli, F. (Eds), *Atti del 2° Convegno Nazionale di Etnoarcheologia*. Raffaelli Editore, pp. 59–64, Rimini.
- SCOTTI MASELLI, F., Rottoli, M., 2007. Indagini archeobotaniche all'ex Essiccatoio Nord di Aquileia: i resti vegetali protostorici e romani. In: Cuscito, G., Zaccaria, C. (Eds), *Aquileia dalle origini alla costituzione del ducato longobardo. Territorio-Economia-Società (Antichità Altoadriatiche LXV)*, Centro di Antichità Altoadriatiche, Casa Bertoli Aquileja. Editore, pp. 783–816, Trieste.
- SCULLY, T., 1997. *L'arte della cucina nel Medioevo*. Piemme, Casale Monferrato.
- SERENI, E., 1981. *Terra nuova e buoi rossi*. Einaudi, Torino.
- SORDELLI, F., 1880. Sulle piante della torbiera e della stazione preistorica della Lagozza nel comune di Besnate. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali* 23, 219–241.
- TAGLIACCOZZO, A., Fiore, I., Rottoli, M., 2011. Animali e piante. In: Tirelli, M. (Ed.), *Altino antica. Dai Veneti a Venezia*. Marsilio, pp.19–21, Venezia.
- TARGIONI TOZZETTI, G., 1751–54. Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa. Firenze 1751–54. Riedita in Firenze, nella Stamperia granducale per Gaetano Cambiagi (1768–1779).
- TONGIORGI, E., 1948. Grano, miglio e fave in un focolare rituale dell'età del Bronzo a Grotta Misa (Bassa Valle del Fiora). *Nuovo Giornale Botanico Italiano* 54, 804–806.
- VACCARO, E., Bowes, K., Ghisleni, M., Grey, C., Arnoldus-Huyzendveld, A., Cau Ontiveros, M.A., Mercuri, A.M., Pecci, A., Rattighieri, E., Rinaldi, R., 2013. Excavating the Roman Peasant II: Excavations at Case Nuove, Cinigiano (GR). *Papers of the British School in Rome* 81, 129–179. doi:10.1017/S006824621300007X.
- VALSECCHI, V., Tinner, W., Fisinger, W., Ammann, B., 2006. Human impact during the bronze age on the vegetation at Lago Lucone (northern Italy). *Vegetation History and Archaeobotany* 15, 99–113.
- VASARIN, M., Miola, A., 2007. Tracce di attività orticole nel sito neolitico di Barbiano (Bolzano): uno studio palinologico. *Atti Società dei Naturalisti e Matematici di Modena* 137, 291–303.
- VERDON, J., 2005. *Bere nel Medioevo*. Edizioni Dedalo, Bari.
- ZAZZERI, R., (Ed.) 2003. *Ci desinò l'abate. Ospiti e cucina nel monastero di Santa Trinita*. Firenze, Media Aetas, Firenze, pp. 1360–1363.
- ZORZI, F., 1940. La palafitta di Barche di Solferino. *Bullettino di Paleontologia Italiana* 4, 77–79.