



Università degli Studi di Ferrara

DOTTORATO DI RICERCA IN
"SCIENZE e TECNOLOGIE per l'ARCHEOLOGIA e i BENI CULTURALI"

CICLO XXIII

COORDINATORE Prof. Carlo Peretto

Archeobotanica di siti mesolitici, neolitici ed eneolitici di pianura dell'Emilia Romagna

Settore Scientifico Disciplinare BIO/02

Dottorando

Dott. Ilaria Gobbo

Tutore

Prof. Carla Alberta Accorsi

Co-Tutore

Dr. Marco Marchesini

Anni 2008/2010

Borsa di studio finanziata dal Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli", Crevalcore (Bo)

Corso di Dottorato in convenzione con



UNIVERSITA'
DEGLI STUDI
DI
SIENA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MODENA E REGGIO EMILIA

*Profumo e polline si sollevano verso il Sole
e si perdono nell'infinito
"La Natura della sostanza"
R. Hauschka*

*Tutte le forme sono affini, e niuna
somiglia all'altra; così allude il coro
ad una legge occulta, a un sacro enigma.
Nel divenire osserva la pianta
come, guidata a ciò di grado in grado,
si plasmò lentamente in fiore e frutto.
Dormiva la forza semplice nel seme;
un modello incipiente, in sé rinchiuso,
giaceva ripiegato nella scorza,
foglia e radice e germe solo a mezzo
configurato e privo di colore...
"Metamorfosi delle piante"
J.W. Goethe*

Ai miei genitori

A Simone

Indice

Abstract	p. 7
Introduzione	p. 9
1 L'archeobotanica e le sue applicazioni	p. 13
1.1 La Palinologia	p. 14
1.1.1 Breve storia della palinologia	p. 14
1.1.2 Le applicazioni della palinologia	p. 15
1.1.3 Produzione dei granuli pollinici	p. 17
1.1.4 Conservazione dei granuli pollinici e delle spore	p. 21
1.1.5 Morfologia dei granuli pollinici	p. 23
1.2 La Microantracologia	p. 25
1.3 La Xilo-Antracologia	p. 26
1.3.1 Breve storia della xilo-antracologia	p. 26
1.3.2 Cenni sull'anatomia del legno	p. 27
1.4 La Carpologia	p. 32
1.4.1 Breve storia della carpologia	p. 32
1.4.2 Contesti e conservazione dei resti carpologici	p. 34
1.4.3 Oggetto di studio	p. 37
2 Breve inquadramento geologico dell'area di studio	p. 39
2.1 La formazione della Pianura Padana	p. 39
2.2 La litologia dei suoli	p. 42
3 Breve inquadramento vegetazionale	p. 45
3.1 Trasformazione della copertura vegetale dell'Emilia Romagna dal Preboreale al Subboreale	p. 46
4 Breve inquadramento culturale e relazione tra uomo e ambiente	p. 53
4.1 Inquadramento culturale	p. 53
4.1.1 Mesolitico	p. 53

4.1.2	Neolitico	p. 54
4.1.3	Eneolitico	p. 59
4.2	Relazione tra uomo e ambiente	p. 59
4.2.1	La deforestazione e l'uso del legname	p. 61
4.2.2	Pratiche agricole	p. 63
4.2.3	Pastorizia e allevamento di animali domestici	p. 70
5	Materiali e metodi	p. 71
5.1	Analisi palinologiche	p. 72
5.1.1	Campionamento palinologico	p. 72
5.1.2	Preparazione dei campioni pollinici in laboratorio	p. 72
5.1.3	Analisi polliniche al microscopio ottico	p. 73
5.1.4	Elaborazione degli Spettri Pollinici, Gruppi Pollinici, Indici	p. 74
5.1.5	Valutazione della frequenza pollinica (FPA)	p. 75
5.2	Analisi dei microcarboni	p. 76
5.3	Analisi radiometriche (¹⁴C)	p. 78
5.4	Analisi dei macroresti	p. 79
5.4.1	Campionamento dei macroresti e campioni studiati	p. 79
5.4.2	Flottazione e setacciatura	p. 79
5.5	Analisi carpologica in laboratorio	p. 80
5.5.1	Campioni analizzati	p. 80
5.5.2	Analisi del campione carpologico allo stereomicroscopio	p. 80
5.5.3	Elaborazione dei dati: Spettri Carpologici Generali, Categorie Carpologiche, Terminologia, Indici	p. 81
5.6	Analisi antracologica in laboratorio	p. 82
5.6.1	Campioni analizzati	p. 82
5.6.2	Analisi del campione antracologico allo stereomicroscopio	p. 83
6	Risultati e discussione	p. 85
6.1	Risultati delle analisi palinologiche	p. 86
6.1.1	Stato di conservazione dei granuli pollinici, Concentrazione e Giacitura secondaria	p. 86
6.1.2	Granuli contati, Ricchezza floristica e Indici	p. 87
6.1.3	Principali caratteri floristico-vegetazionali	p. 89

6.2	Risultati delle analisi microantracologiche	p. 102
6.2.1	Principali caratteri generali degli spettri microantracologici e concentrazioni	p. 102
6.3	Risultati delle analisi radiometriche	p. 103
6.4	Risultati delle analisi carpologiche	p. 104
6.4.1	Stato di conservazione dei semi/frutti e Concentrazione	p. 104
6.4.2	Semi/frutti contati e Ricchezza floristica	p. 105
6.4.3	Indici	p. 105
6.4.4	Principali caratteri floristico-vegetazionali degli spettri carpologici	p. 105
6.5	Risultati delle analisi antracologiche	p. 111
6.5.1	Stato di conservazione dei reperti antracologici e reperti contati	p. 111
6.5.2	Principali caratteri vegetazionali degli spettri antracologici	p. 111
7	Il paesaggio vegetale dei siti indagati	p. 115
8	L’Evoluzione del paesaggio vegetale della pianura dell’Emilia Romagna	p. 271
9	Conclusioni	p. 323
	Bibliografia	p. 335
	Tavole fotografiche	p. 351

Abstract:

Il presente lavoro si occupa delle indagini archeobotaniche (palinologica, microantracologica, carpologica e antracologica) di 11 siti preistorici riferiti all'epoca pre-mesolitica, al Mesolitico, al Neolitico e all'Eneolitico. Lo scavo dei siti è stato effettuato negli ultimi dieci anni a cura della Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna. L'obiettivo dell'indagine è stato quello di ricostruire il paesaggio vegetale e la sua evoluzione nelle diverse fasi, di acquisire informazioni sulle caratteristiche climatiche, sull'antropizzazione della pianura e sull'evoluzione della sussistenza economica a partire dalle fasi culturali mesolitiche caratterizzate da caccia e raccolta, alla diffusione del complesso fenomeno dell'agricoltura tipica del neolitico. L'indagine ha riguardato un numero ampio di siti con l'intento di creare una sostanziale mappatura del paesaggio vegetale preistorico, anziché concentrarsi sullo studio approfondito di un solo sito. I siti studiati sono: Le Mose (PC), Casalecchio di Reno (BO), Forlì, Cantiere ANAS (FC), via Berlinguer, Riccione (RN), Cava via Macchioni, Spilamberto (MO), via Guido Rossi, Parma (PC), via Navicella, Forlì (FC), Sant'Andrea di Travo (PC), via Bisaura, Faenza (RN), v. Canalazzo, Forlimpopoli (FC) e Provezza (FC). In totale sono stati studiati 73 campioni palinologici e microantracologici, 32 carpologici e 38 antracologici. Successivamente i tratti principali del paesaggio sono stati riassunti in periodi (Pre-Mesolitico - inizio Preboreale; Pre-Mesolitico - fine Preboreale; Mesolitico; Neolitico antico; Neolitico medio e recente; Eneolitico) in base alla tipologia di vegetazione, alla bibliografia in tema, alle datazioni al radiocarbonio e alla cultura materiale rinvenuta nei siti. Nell'analisi è emerso chiaramente come il paesaggio vegetazionale fosse ancora completamente naturale nelle fasi pre-mesolitiche e mesolitiche, interessato da ampi boschi di Conifere nel Preboreale che successivamente, grazie al miglioramento climatico, lasciano il posto a boschi di Latifoglie decidue e ad aree aperte di radura. A partire dal Neolitico il paesaggio inizia ad essere modificato soprattutto dalle attività antropiche a, in particolare dall'uso del disboscamento tramite incendio per togliere spazio al bosco con lo scopo di creare zone aperte da destinare all'abitato, all'agricoltura e, in particolare, ai prati e pascoli, pratica che sembra intensificarsi maggiormente nel Neolitico medio e recente e soprattutto nell'Eneolitico. Fin dal Neolitico antico, l'agricoltura appare già ben assodata, interessata dalla pratica della policoltura caratterizzata da una discreta ricchezza di varietà di cereali che si intensifica ulteriormente in un secondo momento, associata, in minor misura, alla coltivazione di leguminose, di lino e di papavero.

Parole chiave: Archeobotanica, Mesolitico, Neolitico, Eneolitico, pianura Emilia Romagna, vegetazione, antropizzazione, agricoltura.

Abstract:

The present study concerns the archaeobotanical investigations (palynological, micro-anthracological, anthracological and carpological analyses) of 11 prehistoric sites of the periods pre-Mesolithic, Mesolithic, Neolithic and Eneolithic. The excavation of the sites has been carried out by the *Soprintendenza Archeologica* of the Emilia Romagna region. The aims of this research have been those to reconstruct the vegetation landscape and its evolution in the different chronological phases, to gain information about the climate, about the anthropization of the plain and about the development of the subsistence economy starting from the mesolithic cultural phases, characterized by hunting and gathering, to the diffusion of the complex phenomenon of agriculture during Neolithic. The research focused on a high number of sites in order to develop a map of the vegetation landscape in prehistoric times, rather than concentrate on the detailed study of a single site. The investigated sites are: Le Mose (PC), Casalecchio di Reno (BO), Forlì, Cantiere ANAS (FC), via Berlinguer, Riccione (RN), Cava via Macchioni, Spilamberto (MO), via Guido Rossi, Parma (PC), via Navicella, Forlì (FC), Sant'Andrea di Travo (PC), via Bisaura, Faenza (RN), via Canalazzo, Forlimpopoli (FC) e Provezza (FC). In all, 73 pollen and micro-anthracological samples, 32 carpological samples and 38 anthracological samples have been analyzed. Afterwards, the main features of the landscape have been subdivided according to time periods (pre-Mesolithic – beginning of the Preboreal; pre- Mesolithic – end of the Preboreal; Mesolithic; early Neolithic; middle and late Neolithic; Eneolithic) on the base of vegetation patterns, of the concerned references, of radiocarbon dating and of material culture found on the sites. This analysis brought out clearly how the vegetation was still completely natural during the pre-mesolithic and Mesolithic phases. During Preboreal spread wide forests of Conifers, while afterwards, thanks to ameliorations of climatic conditions, they have been substituted by deciduous broadleaf woodlands and clear openings. Since neolithic period, the landscape starts to be modified above all by human activities and first of all, by the practice of deforestation through fire, that seems to intensify during middle and late Neolithic and particularly during Eneolithic time. This practice was used to reduce woodland with the aim to open the landscape for the settlement, the agriculture and, particularly for pastures. Since the early neolithic period, agriculture seems already well established and interested by the practice of polyculture. This technique, characterized by a fairly good variety of crops in the same space, increases further in a second step, when associated with the cultivation of pulses, flax and poppy.

Key words: Archaeobotany, Mesolithic, Neolithic, Eneolithic, Emilia Romagna plain, vegetation, anthropization, agriculture

Introduzione

Negli ultimi decenni gli studi archeologici sono sempre più frequentemente affiancati da indagini ambientali e, in particolare, archeobotaniche mirate a ricostruire il paesaggio vegetale e l'ambiente circostante gli insediamenti oltre a fornire importanti deduzioni sulle scelte e le attività dell'uomo in relazione all'ambiente in cui vive, sulle piante raccolte o coltivate, sulle tipologie di legno utilizzate, sulla merce scambiata, ecc. L'importanza di questi studi botanici consiste proprio nella possibilità di ricostruire le interazioni esistenti fra l'uomo e l'ambiente, ponendo particolare attenzione alle abitudini di vita dell'uomo e alle sue attività su un determinato territorio e osservando l'evolversi e il modificarsi del paesaggio vegetale nel corso del tempo, traendo anche considerazioni più generali sulla geomorfologia, sedimentologia, orogenesi e clima di uno specifico ambito territoriale. Soprattutto in età preistorica, l'influenza dell'ambiente deve aver avuto un ruolo fondamentale sulle scelte umane e come potenziale risorsa; a sua volta, l'ambiente è stato modificato dalle attività delle attività umane, in particolare dall'avvento dell'agricoltura.

Il presente lavoro si occupa dello studio palinologico, microantracologico, carpologico e antracologico condotto su siti mesolitici, neolitici ed eneolitici, campionati negli ultimi decenni nella pianura dell'Emilia Romagna, con lo scopo di effettuare la ricostruzione del paesaggio vegetale dei diversi siti, a partire da livelli precedenti l'occupazione abitativa, analizzando poi quelli inerenti le vere e proprie fasi di abitato e, infine, quelli di abbandono.

L'indagine archeobotanica ha preso in considerazione 11 siti archeologici relativi a insediamenti abitativi e necropoli. Dei siti indagati, procedendo da ovest verso est, 3 sono posti nella pianura emiliana occidentale: Le Mose (PC), Travo (PC) e via G. Rossi a Parma; 2 nella parte mediana della pianura: Casalecchio di Reno (BO) e Spilamberto (MO); 6 sono ubicati più ad est nella pianura romagnola cantiere ANAS-Forlì, via Navicella -Forlì, via Bisaura-Faenza (RA), Provezza (FC), Forlimpopoli (FC) e Riccione (RN). La scelta dei siti è motivata dall'esigenza di avere indagini archeobotaniche dislocate in varie aree della pianura dell'Emilia Romagna. In tutti i siti sono stati studiati campioni palinologici, reperti preferenziali nella ricostruzione del paesaggio vegetale rispetto ai reperti carpologici, presenti solamente in 5 siti, e xilo-antracologici, individuati solo in 7 siti. Per la maggior parte dei siti sono disponibili datazioni assolute al radiocarbonio, mentre solamente per alcuni sono state effettuate datazioni relative.

Il campionamento archeobotanico effettuato dalla scrivente e dal Dr. Marco Marchesini della Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna, con la collaborazione di varie equipe

archeologiche, ha permesso di raccogliere più di 300 campioni palinologici e 80 di macroresti. Dopo aver eseguito un'accurata selezione, i campioni scelti sono stati preparati in laboratorio seguendo metodologie standard per ogni disciplina; in seguito è stata effettuata l'analisi al microscopio ottico e allo stereomicroscopio a cui è seguita l'elaborazione dei dati. Tutto ciò è stato effettuato presso il Laboratorio Archeoambientale del Centro Agricoltura Ambiente "Giorgio Nicoli" di San Giovanni in Persiceto (Bologna).

L'interesse che ha portato allo svolgimento di questa ricerca è dovuto all'esiguo numero di studi realizzati in passato su questi periodi, da qui l'esigenza di ampliare le conoscenze su questo importante momento di passaggio degli aspetti culturali e della sussistenza economica dell'umanità verso la diffusione del complesso fenomeno dell'agricoltura. Si tratta, infatti, di un periodo di svolta che portò alla nascita della nostra civiltà, attuando un vero e proprio cambiamento del *modus vivendi*. Mentre nel Mesolitico la sussistenza economica si basava essenzialmente su caccia e raccolta di vegetali, a partire dal Neolitico i reperti botanici, oltre a riflettere le caratteristiche vegetazionali del paesaggio, segnalano la presenza di coltivazioni e l'introduzione di nuove piante, con la creazione di zone adibite al pascolo; conseguenza di tutto ciò è una progressiva sedentarizzazione dell'uomo. L'obiettivo di questa tesi è quello di conoscere e documentare le tappe dell'occupazione e dell'evoluzione del paesaggio nella pianura dell'Emilia-Romagna e di mettere in luce aspetti collegati alla vita quotidiana durante Mesolitico, Neolitico ed Eneolitico, ponendo un particolare sguardo sull'evoluzione vegetazionale e climatica, sulle trasformazioni indotte dall'impatto antropico, sull'evolversi delle tipologie di sussistenza, in termini di raccolta di frutti eduli, di creazioni di spazi aperti sfruttati a prato e pascolo, di coltivazione e di utilizzo del legname. Aspetto fondamentale di questo progetto, è stato, infine, quello di realizzare un'analisi su ampia scala per effettuare una comparazione tra i diversi siti della stessa epoca. Per questi motivi la scelta ha riguardato un numero ampio di siti con l'intento di creare una sostanziale mappatura del paesaggio vegetale preistorico, anziché concentrarsi sullo studio approfondito di un solo sito archeologico.

Le analisi sono state precedute da una ricerca bibliografica delle pubblicazioni archeobotaniche dalle quali sono stati censiti reperti botanici (pollini e spore, semi e frutti, legni e carboni) relativi all'intervallo tra il Mesolitico e l'Eneolitico in Emilia Romagna. Sono stati utilizzati sia dati riferiti a singoli siti archeologici, sia dati provenienti da lavori di sintesi sulla regione dell'Emilia Romagna. Per quanto riguarda gli studi palinologici si ricorda il sito di Cava due Madonne

(Bologna)¹ con campioni cronologicamente riferibili al Mesolitico e di Spilamberto (Modena) con campioni² appartenenti al Neolitico e all'Eneolitico. Altri siti mesolitici sono Monte Bagioletto³, Lama Lite⁴ e Passo della Comunella (Reggio-Emilia)⁵, in alta quota. Dall'esame di alcune serie palinologiche studiate in Emilia-Romagna sono stati individuati alcuni campioni pollinici appartenenti alle cronozone (Preboreale, Boreale e Atlantico) studiate nel presente lavoro; si ricordano le analisi palinologiche riferite alla trivellazione eseguita al Collegio Universitario di Modena che includono campioni riferiti al Preboreale e al Boreale⁶, le indagini polliniche eseguite presso la Cava Olmi⁷ a Calderara di Reno e l'analisi della successione pollinica del margine del conoide nei pressi di Razza di Campegine (RE)⁸. Infine, sono stati presi in considerazione due lavori di sintesi sulla vegetazione forestale olocenica, il primo riguardante solamente la pianura Emiliana-Romagnola⁹ e il secondo tutta l'Emilia-Romagna¹⁰.

Un numero rilevante di studi hanno riguardato l'analisi di macroresti su siti di pianura soprattutto neolitici, tra cui si ricorda Fornace Gatelli a Lugo di Romagna (RA)¹¹ e via G. Rossi, Parma¹². Inoltre, si sono presentati molto utili i lavori di sintesi su resti carpologici rinvenuti in siti neolitici ed eneolitici, riguardanti l'Italia settentrionale¹³.

¹ BARDELLA, *et alii*, 1980

² ACCORSI, *et alii*, 1981

³ ACCORSI, *et alii*, in: CREMASCHI, *et alii*, 1981/1982

⁴ CASTELLETTI, *et alii*, 1976 b

⁵ CASTELLETTI, *et alii*, 1976 b

⁶ BERTOLANI MARCHETTI, CUPISTI, 1970

⁷ MARCHESINI, *et alii*, 2000

⁸ BERNABO' BREA, *et alii*, 2003

⁹ ACCORSI, *et alii*, 1996

¹⁰ ACCORSI, *et alii*, 1999

¹¹ CASTELLETTI, ROTTOLI, 1996

¹² ROTTOLI, REGOLA, 2009 c;

¹³ ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009 a; ROTTOLI, *et alii*, 2010



Fig. 1 – Ubicazione dei siti indagati in Emilia Romagna, indicati con colori diversi a seconda dell'età preistorica.

Capitolo 1

1 L'ARCHEOBOTANICA E LE SUE APPLICAZIONI

L'Archeobotanica ricostruisce la storia della vegetazione di un sito archeologico mediante l'analisi dei resti vegetali macroscopici, quali fusti, foglie, radici (archeoxilologia), carboni (archeoantracologia), frutti, semi (archeocarpologia), e microscopici, come granuli pollinici e spore di felci (archeopalinologia) e microcarboni (microantracologia) rinvenuti all'interno dei sedimenti archeologici che possono essere frutto di assemblaggi determinati da eventi di varia natura, come l'attività antropica, gli incendi naturali, l'attività d'insetti ed animali, la disseminazione, ecc..

L'archeobotanica, associata ad altre discipline quali l'archeozoologia, la paleontologia, la paleoantropologia, ecc., permette di inserire il sito indagato in un quadro cronologico, ambientale, culturale e sociale, dandone una comprensione migliore e una ricostruzione il più affine possibile alle realtà del periodo. I reperti botanici permettono non solo di delineare il quadro vegetazionale di un determinato contesto, ma consentono anche di fare diverse considerazioni su svariati fattori come ad esempio il clima, la fauna, la geologia, la presenza di corsi fluviali, l'avanzamento o allontanamento del mare, l'insediamento, ecc. Non si deve inoltre scordare l'importanza dei fattori di tipo logistico funzionale: ad esempio, i materiali vegetali macroscopici rinvenuti in ambito preistorico attestano soprattutto l'attività di raccolta che probabilmente era selettiva e indotta da varie cause/fattori quali l'abbondanza del prodotto, la qualità, la durata, la conservazione e la comodità di raccolta¹. Le antiche popolazioni potevano utilizzare i vegetali per scopi alimentari, votivi, tessili o medicinali, operando scelte non solo in base all'ambiente circostante ma anche sulle conoscenze botaniche specifiche².

Lo studio di reperti vegetali, da siti del Neolitico in poi, permette di evidenziare il rapporto tra uomo ed ambiente. Da questo periodo, infatti, inizia a svilupparsi l'agricoltura grazie alla domesticazione delle piante che, nella cultura degli antichi gruppi umani, ha come conseguenza un radicale cambiamento della sussistenza economica e dell'organizzazione sociale ed un aumento demografico. Ciò fa nascere, da parte dei ricercatori, la necessità di focalizzare il tipo di produzione, il tipo di raccolta, lo stoccaggio, l'eventuale disboscamento per fare spazio ai campi coltivati, l'introduzione di nuove piante, l'organizzazione del territorio.

¹ CATTANI, 1996.

² MERCURI, *et alii* 2003, p. 147.

1.1 LA PALINOLOGIA

La Palinologia (dal greco “*palynein*”, verbo che significa diffondere, spargere) è la disciplina che prende in esame pollini, spore ed altri sporomorfi microscopici inglobati nei sedimenti archeologici; essa contribuisce a fornire un’immagine dettagliata e precisa dell’ambiente vegetale delle epoche passate, offrendo preziose informazioni quali/quantitative sulle essenze arboree, arbustive ed erbacee che vegetavano in un determinato sito e nelle aree limitrofe. In particolare, tra tutte le diverse discipline che compongono l’archeobotanica, l’archeopalinologia è quella che consente di valutare in maniera più completa le diverse componenti vegetali presenti in uno specifico contesto o provenienti da complessi vegetazionali di aree circostanti, permettendo, inoltre, di evidenziare l’evoluzione dell’ambiente e le successioni vegetazionali che si sono avvicendate nel corso del tempo in una determinata area. Tutto ciò è reso possibile dalla resistenza, nel corso del tempo, all’interno del sedimento, di microscopici granuli pollinici che rappresentano la testimonianza della pianta che li ha prodotti e delle condizioni ambientali in cui essa viveva. Infatti, grazie alle numerose caratteristiche proprie dei granuli pollinici, l’indagine palinologica può essere considerata vantaggiosa per una serie di circostanze fra cui: l’alta produzione pollinica per specie, le modalità di dispersione e di deposizione sotto forma di pioggia pollinica, la forte capacità di conservazione in sedimenti di varia natura, l’esigua quantità di sedimento necessario per l’analisi (5–10 g), la buona differenziazione morfologica per il riconoscimento (sculture dell’esina, tipo pollinico, numero e posizione delle aperture, dimensioni, ecc.).

1.1.1 Breve storia della palinologia

La parola “*polline*” deriva dal latino *pollen*, *pollinis*, definita da Catone e Plinio “fior di farina” o “polvere” ed è stata utilizzata per la prima volta, con il significato odierno, nel XVI secolo dal botanico e medico tedesco Valerius Cordus (1515-1544) per identificare il pulviscolo presente delle antere del *Lilium*. In seguito, a metà del XVII secolo, con la possibilità di utilizzare il microscopio ottico, lo studioso inglese Grew e l’italiano Malpighi realizzarono i primi disegni e le prime descrizioni dei granuli pollinici. Gli studi acquisirono maggior consistenza in Scandinavia alla fine del 1800 quando vennero presi in considerazione i cambiamenti della vegetazione e del clima del Quaternario, dando



Fig. 2 - Valerius Cordus, medico botanico tedesco (1515-1544)

inizio alla vera e propria "analisi pollinica" che assunse una nuova connotazione con l'utilizzo dei calcoli percentuali grazie all'elaborazione di Langerheim e Weber.

Solo nei primi anni '40 del secolo scorso, da parte degli inglesi Hyde e Williams, venne coniato il termine "palinologia" dal verbo greco *παλυνειν* (*palynein*) che, come suddetto, significa "infarinare" e da qui estende il suo significato a "spargere/cospargere/diffondere", prendendo come riferimento la particolarità del polline di venir diffuso e "sparso come la farina" nell'ambiente.

Inizialmente l'analisi pollinica aveva posto la sua attenzione sui depositi torbo/lacustri, mentre non vi era interesse nei confronti dei suoli, in quanto era opinione comune che nei profili aerati i granuli pollinici e le spore venissero distrutti dall'attività microbiologica e che comunque subissero un rimescolamento cospicuo. A partire dagli anni '50 si iniziò ad applicare la palinologia anche a suoli/paleosuoli. Proprio per creare una differenziazione e per dare importanza all'indagine dei suoli, Turner nel 1984, propose il termine pedopalinologia³.

1.1.2 Le applicazioni della palinologia

La palinologia può essere suddivisa in due principali discipline: la paleo/archeopalinologia, che, come già riferito, si occupa dello studio della vegetazione delle epoche passate e della sua evoluzione nel corso del tempo, e l'actuopalinologia che, invece, si occupa del monitoraggio del polline "attuale" presente nell'aerosol biologico e interessa principalmente l'aspetto medico-allergologico, farmaceutico, cosmetologico, ma anche più strettamente agrario, fitopatologico fino ad arrivare ad ambiti davvero specialistici e settoriali quali quello ad esempio criminopalinologico, coprologico e, più in generale, quello sistematico e filogenetico delle piante vascolari⁴.

I granuli pollinici e le spore di felci si sono rivelati importanti per l'indagine geobotanica e paleo/archeobotanica, in quanto permettono di ricostruire l'esatta sequenza della vegetazione del passato e dei paleoambienti di determinati contesti. Questo tipo di analisi ha preso l'avvio con un determinato impulso in un periodo relativamente recente, a partire dalla metà del Novecento ed è divenuto maggiormente consistente solamente negli ultimi decenni.

³ ACCORSI, 1986

⁴ MARCHESINI, 1990

Insieme al polline, prodotto delle piante a seme (Gymnosperme e Angiosperme), la palinologia si occupa anche delle spore di Pteridofite (felci, lycopodi, equiseti), delle spore di Briofite (muschi), spore di Micofite (funghi), Alghe e include anche i cosiddetti NPP, Non Pollen Palynomorphs, palinomorfi di varia natura tra cui, ad esempio, alcune Diatomee che restituiscono informazioni di tipo ecologico e rivestono notevole importanza per il contesto vegetazionale. In particolare rivestono una maggior utilità le spore di Pteridofite in quanto sono caratterizzate da una maggior possibilità di differenziazione per la determinazione⁵.

Per rendere possibile la determinazione, l'analisi pollinica si basa su dei caratteri fondamentali che polline e spore hanno in comune:

1 - essi sono dotati di una morfologia specifica, cioè di una serie di caratteristiche esteriori che permettono di distinguerli, con differenze che si accentuano con la distanza sistematica;

2 - sono dotati di un'eccezionale longevità grazie alla resistenza dell'*esina*, strato più esterno della parete del granulo pollinico, formato da un tipo di sostanza tra le più resistenti del mondo organico, la *sporopollenina*;

3 - hanno dimensioni microscopiche comprese tra 5 e 200 μm , e sono leggeri di peso, caratteristiche che ne agevolano il trasporto;

4 - sono prodotti in abbondanza, anche se la quantità varia a seconda del metodo di trasporto e del tipo di impollinazione che utilizza la pianta;

5 - infine la quasi totale ubiquità del polline ne permette il ritrovamento in molti tipi di deposito.

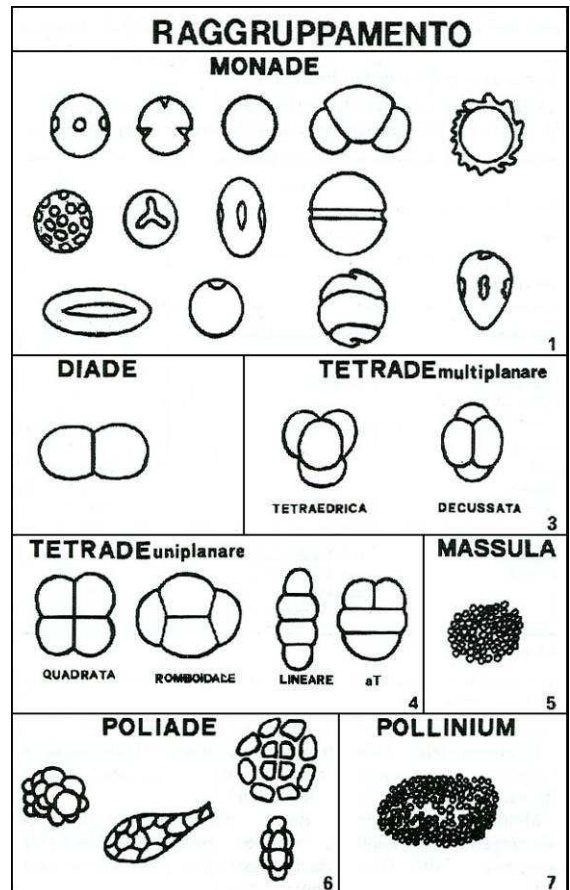


Fig. 3 - Microspore disperse in forma di monade o raggruppate (da Forlani, 1986).

⁵ CATTANI, 1987

1.1.3 Produzione dei granuli pollinici

Il polline e le spore sono strutture con funzione riproduttiva formate dai vegetali durante il loro ciclo di vita. Si tratta quindi dei responsabili della sopravvivenza e della diffusione della specie che li ha prodotti.

I granuli pollinici propri delle piante a seme (Spermatofite) sono le particelle riproduttive maschili, ovvero i *gametofiti maschili*, derivati dalla maturazione delle microspore maschili, che devono essere trasportate in prossimità degli ovuli, dove possono germinare; le Spermatofite, tramite la meiosi, formano le microspore, ovvero i granuli pollinici uninucleati, detti anche cellule polliniche e le megaspore, ossia le cellule uninucleate del sacco embrionale. Le microspore prodotte dalla meiosi, riunite generalmente in una tetrade, possono essere disperse singolarmente in forma di monade o in gruppi di due (diade), di quattro (tetrade, ad es. *Ericaceae*, *Typha latifolia*) o in multipli di quattro (poliade, ad es. *Mimosaceae*), o, infine, in numero non definito, in forma di massula o *pollinium*⁶.

Quando i granuli pollinici vengono a contatto con i gametofiti femminili avviene l'impollinazione con l'emissione del *tubetto pollinico* ovvero la formazione di un budello pollinico che contiene spermatozoidi provvisti di flagelli nelle Gimnosperme, o, più spesso, con cellule spermatiche non flagellate, caratteristiche di tutte le Angiosperme e di una parte delle Gimnosperme. A questo punto può avvenire la fecondazione dell'oosfera, grazie alle aree di germinazione presenti sulla parete del polline, dette aperture (pori o colpi), che danno vita allo zigote che si trasformerà, in un secondo momento, in embrione e poi in seme⁷.

L'impollinazione è una fase essenziale e molto delicata nella riproduzione delle piante ed è legata strettamente alle modalità di dispersione e trasporto del polline.

Un importante fattore da prendere in considerazione in un'analisi pollinica è la produzione e la modalità di dispersione dei granuli pollinici e delle spore. In genere, la produzione è molto elevata, anche se si deve considerare che tutto dipende dal tipo di impollinazione.

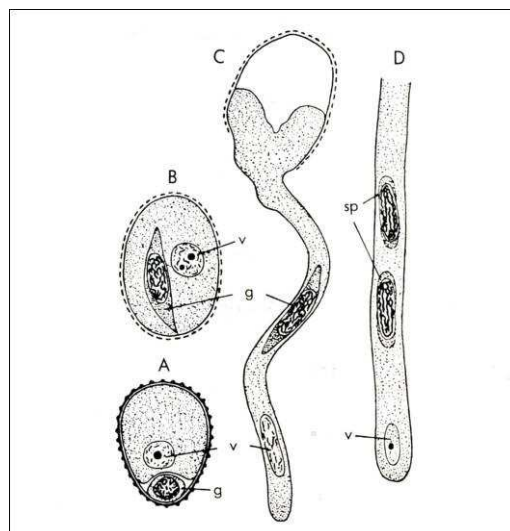


Fig. 4 - Sviluppo del gametofito maschile (*Lilium*). **A-B, granulo pollinico:** cellula vegetativa, nucleo (v), cellula generativa (g), **C, budello pollinico; D, budello pollinico:** cellula spermatica (da Strasburger *et al*, 2004).

⁶ FORLANI, 1986

⁷ STRASBURGER, *et alii*, 2004

Al contrario delle spore che vengono disperse in vari ambienti dove possono germinare, il trasporto dei granuli pollinici avviene in modo più mirato. In base all'agente di trasporto utilizzato si distinguono:

- **Impollinazione anemofila:** usa le correnti d'aria come mezzo per la dispersione del polline. Si tratta di un veicolo alquanto impreciso, che rende più difficile l'arrivo diretto all'ovulo, motivo per cui, per compensare la forte perdita dovuta a questo tipo di dispersione, le piante devono attuare una grande produzione di polline. I granuli di queste piante, a partire dalla più primitive, presentano un alto rapporto fra volume e peso, che permette loro di restare sospesi anche per lunghe distanze; in alcune Gimnosperme (es. *Pinus*, *Picea*, *Abies*) i granuli pollinici sono detti "bisaccati" perché dotati di espansioni dell'esina che formano dei rigonfiamenti laterali chiamati *sacche aerifere*, espansioni di alcuni strati dell'esina che si riempiono d'aria con la funzione di alleggerire il granulo perché sia disperso più facilmente nell'ambiente facilitando l'azione del vento.
- **Impollinazione zoofila:** si affida ad animali impollinatori (*pronubi*), come piccoli uccelli, pipistrelli, ma soprattutto insetti (i. *entomofila*) che volano di fiore in fiore portano con sé il polline e rendendo così più facile l'impollinazione anche in luoghi poco ventilati, come il sottobosco. Per facilitare l'adesione al corpo dell'animale, il polline delle piante zoofile ha notevoli dimensioni e una superficie esterna particolarmente ornamentata, con sculture, aculei (*echine*) e sostanze appiccicose. Si tratta di un metodo di diffusione più diretto del precedente, che consente alle piante di produrre bassi quantitativi di polline. La sicurezza è data dal comportamento degli animali, attratti dai fiori spesso di una stessa specie, che si rendono attraenti con colori vivaci e vistosi e odori forti.
- **Impollinazione idrofila:** prevede l'utilizzo del mezzo acquatico per la diffusione di polline. Vale per solo alcune Angiosperme acquatiche. In ogni situazione comunque l'impollinazione è legata al caso e il polline può pervenire su stigmi che con esso non hanno alcuna affinità.
- **Auto-impollinazione**, o *autogamia*, infine, si ha quando il polline si sposta dagli stami al pistillo dello stesso fiore. Queste piante si autofecondano senza l'apertura dei fiori e, quindi, senza dispersione dei pollini.

La produzione del polline è influenzata da fattori quali l'età, lo stato di salute, le dimensioni della pianta madre, la densità del popolamento e le condizioni ecologiche e climatiche, anch'esse influenti nei ritmi biologici dell'individuo, tutti aspetti difficilmente individuabili nell'ambito di analisi palinologiche.

Di questa enorme quantità di polline, soltanto una piccola parte raggiunge l'obiettivo primario e porta alla nascita di nuovi individui, mentre la maggior parte viene dispersa nell'aria, formando la cosiddetta "pioggia pollinica". La pioggia pollinica perciò è costituita principalmente da granuli anemofili, propri della maggior parte delle Spermatofite a partire dalle più antiche. Si tratta quindi di considerare il polline come un qualsiasi corpuscolo aerodiffuso, prodotto da una sorgente puntiforme isolata, del quale si può prevedere il comportamento teorico in base a parametri come il peso, le dimensioni/volume, la forma. In presenza di masse d'aria in movimento, i granuli non impiegati nell'impollinazione sono portati via dall'aria, la cui velocità e il cui movimento varia a seconda della distanza dal suolo e dalla presenza di vegetazione. Ricerche in questo campo (Tauber, anni '60-'70) hanno permesso di distinguere tre componenti della pioggia pollinica: componente gravitativa, locale, regionale⁸.

1) La *componente gravitativa* (64%) costituita dalla maggior parte del polline, in particolare dal polline che si forma nelle chiome degli alberi e precipita nelle strette vicinanze della fonte (30 - 40 m) per forza di gravità con la caduta delle foglie o grazie a dilavamento dovuto alle piogge; in genere anche il polline di piante basse (erbacee) tende a ricadere al suolo in prossimità del luogo di produzione.

2) La *componente locale* (32%) è quella trasportata dal vento, dagli animali o dall'acqua ad una maggior distanza; segue il movimento orizzontale delle masse d'aria, che prendono in carico il polline prodotto nella parte sommitale delle piante e si spostano con andamento parallelo alla superficie della vegetazione, per poi ridiscendere per un cambiamento di temperatura e pressione quando finisce la parte forestata e c'è un'apertura, come una radura, un lago o una torbiera, dove il polline si deposita.

3) La *componente regionale* (4%) è composta dal polline che viene catturato da correnti ascensionali, movimenti turbolenti d'aria che portano le particelle più in alto e più lontano, dove si mescolano con altre, per poi rilasciarle distante dalla zona di origine. Questo trasporto ha un limite naturale dato da una distanza di 50-100 km⁹, che è quella massima coperta dalle masse d'aria orizzontali e ascensionali. Una piccola parte di questi granuli pollinici, soprattutto appartenenti a conifere quali *Pinus*, *Abies* e *Picea*, può rimanere in aria per giorni fino a raggiungere una distanza di migliaia di chilometri dalla fonte.

⁸ FAEGRI, IVERSEN 1989

⁹ CARAMIELLO, AROBBA, 2003

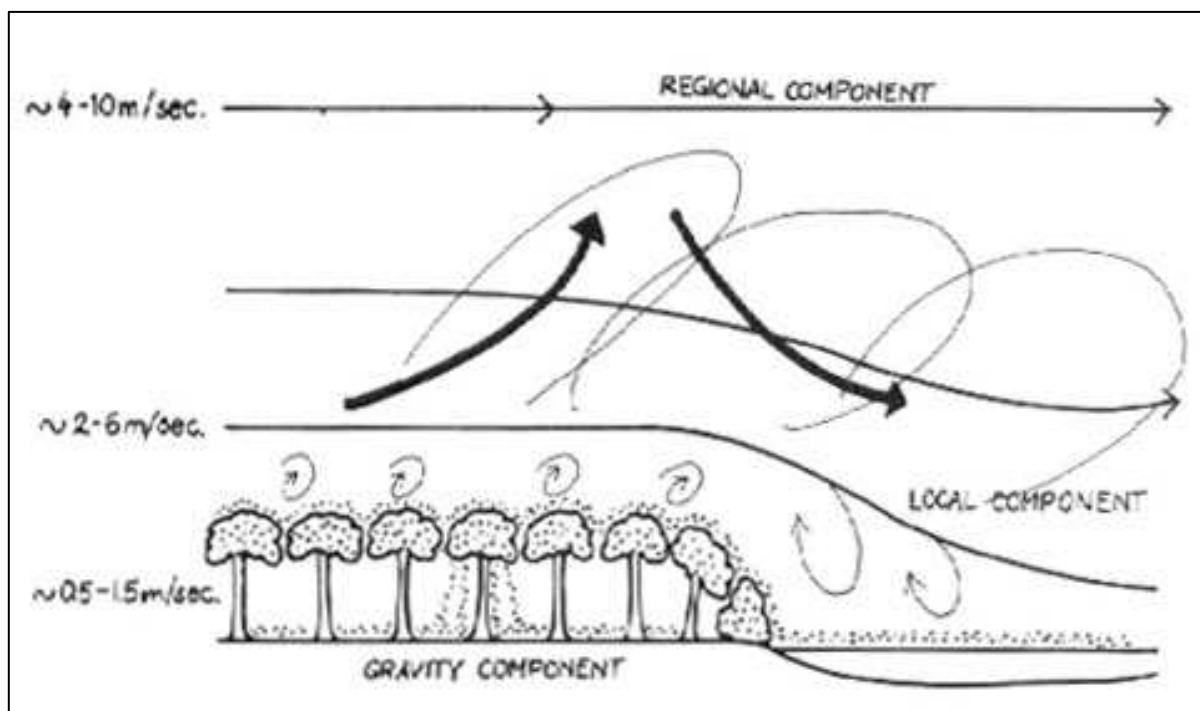


Fig. 5 - Le tre componenti della pioggia pollinica: componente regionale, componente locale e componente gravitativa (da Faegri, Iversen 1989)

Nonostante la variabilità elevata dei parametri ambientali che influiscono nel trasporto del polline in aria renda difficile ottenere modelli attendibili, bisogna considerare che di solito buona parte del polline cade a breve distanza dalla fonte e quindi c'è una buona corrispondenza tra spettri pollinici e vegetazione circostante. Inoltre la presenza di una componente extralocale non modifica di molto gli spettri ma costituisce soltanto una piccola percentuale accessoria, solitamente riconoscibile nel contesto.

Il polline che cade a terra si deposita tendenzialmente su ogni superficie disponibile, ma viene catturato meglio dalle superfici umide, come quelle di laghi, pozze, torbiere, paludi, mari, muschi, resine, ghacciai, ecc. Negli ambienti umidi dopo un breve galleggiamento sulla superficie i granuli pollinici si depositano sul fondo formando così una sequenza spesso indisturbata, mentre per i suoli la deposizione naturale può essere disturbata più facilmente da attività antropiche (calpestio, pratiche agricole, costruzione...) e soprattutto da attività microbiologica, che sembra causare una diminuzione dei granuli che aumenta con la profondità¹⁰.

¹⁰ ACCORSI, 1986b

1.1.4 Conservazione dei granuli pollinici e delle spore

La conservazione dei granuli pollinici e delle spore avviene in modo ottimale in ambienti acidi, con un pH inferiore a 5,5 e con poca aerazione, come ad esempio le torbiere o il fondale dei laghi, dove è assente l'attività batterica e dove i granuli vengono inglobati con una considerevole velocità, resistendo così per milioni di anni. In ambienti di questo tipo, si possono trovare quantità cospicue di granuli, nell'ordine anche di migliaia di granuli per grammo di suolo secco. Al contrario, nei suoli alcalini, con un pH superiore di 5,5, il polline viene degradato più rapidamente¹¹.

L'alterazione del polline e delle spore avviene nei siti all'aria aperta dove sono anche presenti processi connessi con l'attività batterica e microbiologica, in cui il polline subisce i mutamenti meteorologici e ambientali.

L'analisi pedopalinologica, ovvero l'analisi dei suoli, differisce dalla classica analisi pollinica dei depositi torbo-lacustri per vari aspetti: tafonomia dei granuli, conservazione dell'esina e la Frequenza Pollinica Assoluta, portando una differente interpretazione dei diagrammi pollinici¹².

In presenza di materiali sciolti (sabbie, ghiaie, depositi morenici), vengono rinvenuti, invece, quantità davvero esigue o addirittura nulle di polline e di spore a causa del facile percolamento dei granuli da queste tipologie di sedimento.

Inoltre, un fattore importante da considerare ai fini della rappresentazione all'interno degli spettri pollinici, è la diversità di corrosione da specie a specie¹³. Proprio nella palinologia dei suoli è importante porre l'attenzione sulla selettività della corrosione, in quanto la demolizione delle esine è una costante.

Durante il trasporto verso la parte vegetale femminile, i granuli verranno esposti a condizioni estreme, alle quali riescono a resistere mediante una robusta parete, detta sporoderma, composta da due strati complessi: l'esina all'esterno e l'intina all'interno. La struttura dell'esina risulta essere molto diversificata da famiglia a famiglia, da genere a genere e da specie a specie, a seconda della forma d'impollinazione effettuata, rendendo così più semplificato il riconoscimento sistematico del tipo di pianta a cui il granulo appartiene. L'esina è costituita dalla sporopollenina, un terpene che deriva dalla polimerizzazione dei carotenoidi e sembra essere la sostanza organica più resistente al mondo, decomponendosi solamente per ossidazione¹⁴; resiste infatti all'attacco di acidi forti, di alcali ed anche alle elevate temperature.

¹¹ ACCORSI, 1986

¹² ACCORSI, 1986

¹³ ACCORSI, 1980

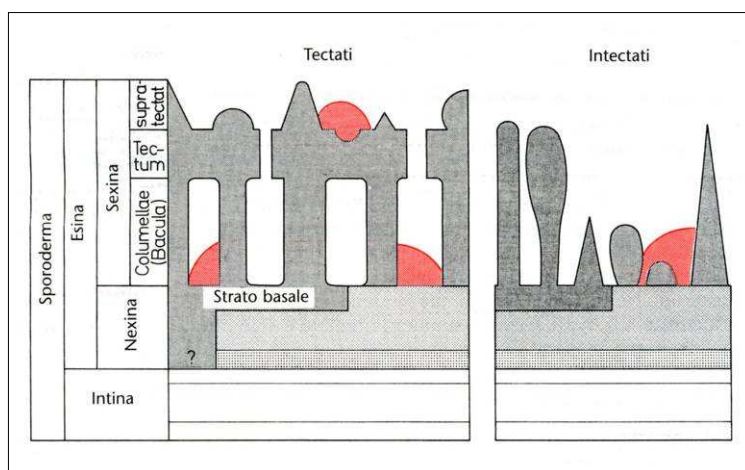
¹⁴ FORLANI, 1986

L'esina è formata da due strati differenti che rivestono una notevole importanza per l'identificazione della pianta di produzione: uno strato più interno (nexina), detto anche esina non sculturata, ed uno strato più esterno (sexina), detto anche esina sculturata.

La sexina è formata da uno strato continuo o discontinuo detto *tectum*, sotto al quale si ergono le *columellae* (o *baculae*), piccole bacchette che sorreggono il *tectum* e che poggiano sulla nexina, ovvero il "pavimento". Al di sopra del *tectum*, si trovano le sculture, cioè elementi strutturali o "rilievi" di varia forma: gemme, spine, reticoli, ecc. che al microscopio, sia ottico che a scansione, appaiono molto diversi: disegni a nido d'ape quando il granulo è reticolato con maglie di forma variabile, a creste parallele quando il polline è striato, con spine quando i granuli sono echinati, con granulazioni quando sono scabradi e lisci quando sono psilati. Le piante hanno "adattato" i propri granuli pollinici a seconda del tipo di impollinazione; ad esempio, i granuli pollinici delle piante zoofile, possiedono creste, spine o comunque sculture accentuate per favorire l'aggancio al pelo degli animali¹⁵.

ESINA			
PERTECTATA		SEMITECTATA	
1	psilata		
2	forata		
3	foveolata		
4	echinata		
5	granulata		
6	rugulata		
7	striata		
8	verrucata		
9	reticolata		
10	reticolata		
11	rugulata		
12	striata		
13	verrucata		
SUBTECTATA			
14	baculata		
15	clavata		
16	pilata		
17	gammata		
18	verrucata		
19	granulata		

Fig. 6 - Tabella dei tipi di sculture dell'esina, visti in sezione e in superficie. (Da Forlani, 1986)



Le spore di *Pteridophyta*, invece, sono costituite da una sola cellula rivestita da sporoderma che è composto da due strati: l'endosporio e l'esosporio.

Fig. 7 - Rappresentazione schematica della struttura della parete del granulo pollinico. Ectoesina grigio-scuro, endoesina grigio chiaro, intina bianca (da Strasburger *et al.*, 2004)

¹⁵ FORLANI, 1986; MOORE, 1991

1.1.5 Morfologia dei granuli pollinici

La morfologia, estremamente varia, richiama le forme più impensabili: palle, fagioli, biscotti, botti, poligoni, cuscini, panini, ruote, sacchetti, ecc. Per definire la forma si devono considerare tre assi passanti per il granulo ed esattamente l'asse polare (P) e i diametri equatoriali (E1 e E2), termini che ricordano quelli geografici.

Notevole valenza rivestono alcuni parametri per l'identificazione dei granuli pollinici: dimensione, morfologia, varia e complessa struttura dell'esina, numero e posizione delle aperture. Particolare importanza hanno le aperture, aree in cui l'esina è più sottile per permettere la fuoriuscita del materiale protoplasmatico, di origine gametofitica, nel momento della germinazione. Possono essere di diverso tipo:

- Colpo o *colpus*, apertura allungata, stretta, fusiforme che sembra un solco, considerata la più antica. I granuli vengono quindi detti mono-, di-, tri-, panta-colpati a seconda del numero di colpi.

- Poro o *porus*, apertura più evoluta, di forma circolare. Il nome dei granuli quindi diverrà mono-, di-, tri-, panta-porati. La presenza di un numero elevato di aperture soprattutto nelle Angiosperme, fin dai tempi più antichi dell'evoluzione, ha consentito di creare una più veloce e sicura germinazione e di dare un miglior sistema di controllo dell'acqua che va ad impedire il disseccamento del materiale gametofitico interno e che fornisce idratazione al momento della germinazione¹⁶.

- Colporato (= *colpus* + *porus*), ritenuto un passaggio intermedio tra i due tipi di aperture precedenti, in quanto nella parte intermedia del colpo è presente il poro.

- *Laesura*, apertura prossimale, non ramificata, simile ad un colpo.
- *Leptoma*, area sottile simile ad un'apertura.

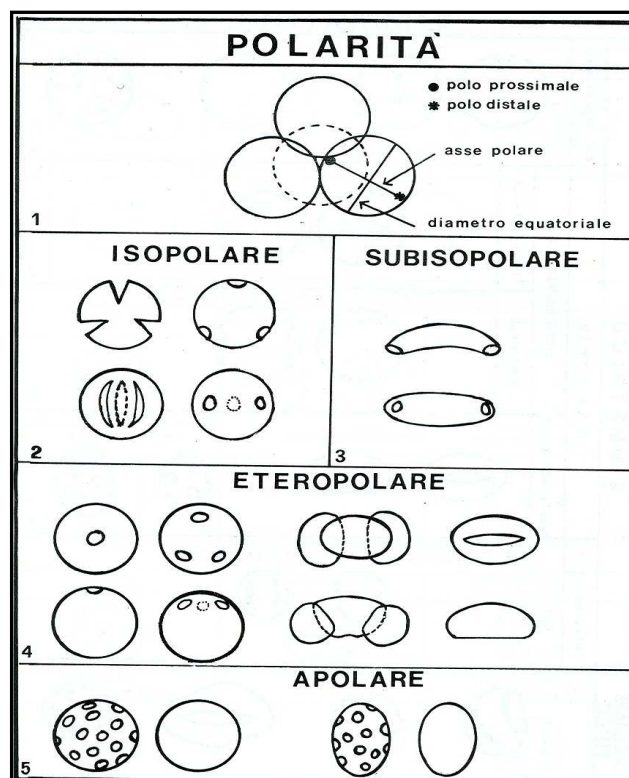


Fig. 8 - Polarità. Tetrade tetraedica in cui sono illustrate le terminologie fondamentali di un granulo singolo. Granuli pollinici a diversi tipi di polarità: Isopolare (2), Subisopolare (3), Eteropolare (4), Apolare (5). (Da: Forlani, 1986).

¹⁶ ACCORSI, 1980

- Inaperturati o atremi, quando non vi sono aperture o sono di forme irregolari.

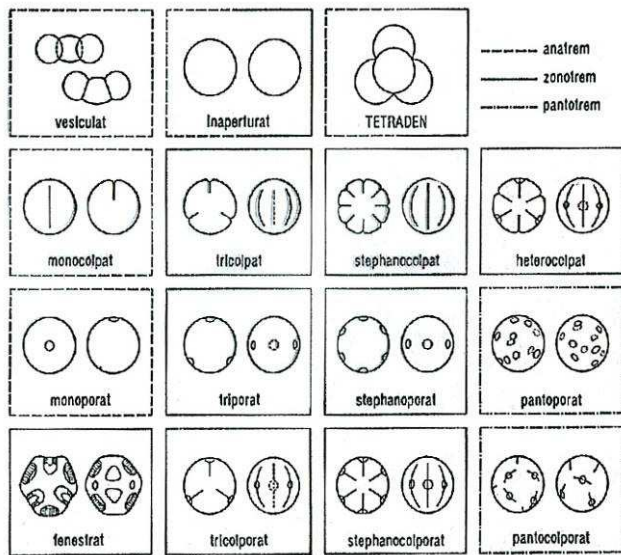


Fig. 9 - Differenti tipologie di aperture dei granuli pollinici. (Da Forlani, 1986)

Lo spettro dimensionale dei granuli pollinici va all'incirca dai 5 a 200 μm . La maggior parte dei granuli è compresa fra 20 e 40 μm , come ad esempio *Quercus*, *Corylus*, *Tilia*, *Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Fraxinus*, mentre i granuli delle *Pinaceae* possono raggiungere anche 60 - 170 μm .

Le dimensioni dei granuli pollinici possono variare in funzione dello stato di salute della pianta produttrice, delle condizioni climatiche e ambientali, della fossilizzazione e dei trattamenti chimici applicati al sedimento. La misurazione delle dimensioni non è quindi sempre applicabile come criterio per l'identificazione del polline, ma dovrebbe riferirsi solamente al polline fresco¹⁷.

Il riconoscimento dei granuli pollinici avviene generalmente mediante l'osservazione al microscopio ottico o al microscopio a scansione del preparato pollinico coadiuvato da supporti specifici e specialistici quali chiavi polliniche, atlanti di riconoscimento, collezioni di confronto (paninoteche).

Utilizzando chiavi analitiche, si ha una prima suddivisione in base alle caratteristiche del polline, partendo dalle più evidenti, quali presenza di sacche aerifere, presenza di creste, taglia, sculture dell'esina, ecc. Tra le più utilizzate vi è la "Classificazione NPC", in cui vengono individuati i più importanti caratteri di identificazione: numero, posizione e carattere delle aperture. Le chiavi, solitamente, sono incentrate su una determinata area geografica, anche se non mancano chiavi monografiche riguardanti una singola famiglia o un singolo genere.

Gli atlanti pollinici sono costituiti da una documentazione fotografica realizzata al microscopio ottico o a scansione; sono utili soprattutto per verificare visivamente l'identificazione effettuata

¹⁷ CATTANI, 1987

tramite le chiavi. Anche in questo caso, si tratta di documentazioni riferite ad una determinata area, come ad esempio Reille, *Pollen et Spores d'Europe et d'Afrique di Nord*, Marseille 1992, 1995, 1998, che riporta immagini di numerosi granuli pollinici presenti nelle flore dell'Europa e dell'Africa del Nord. La palinoteca di confronto è composta da una cospicua collezione di vetrini in cui spore e pollini freschi, raccolti cioè da varie piante attuali, vengono “fossilizzati” in laboratorio mediante l'acetolisi di Erdtman, una miscela di anidride acetica e acido solforico in rapporto 9:1 che distruggere a caldo il protoplasma e l'intina ed evidenzia così l'esina e le sue strutture¹⁸.

1.2 LA MICROANTRACOLOGIA

La microantracologia studia le particelle carboniose microscopiche rinvenute nei sedimenti archeologici. Questa disciplina è spesso affiancata alla palinologia e contribuisce alla ricostruzione del paesaggio vegetale del passato mettendo in luce le testimonianze più o meno massicce di fuochi naturali o antropici, vicini o distanti dal sito indagato¹⁹. La dimensione di tali particelle, inoltre, permette di ipotizzare una loro dispersione nell'atmosfera e un trasporto a distanza variabile a seconda del loro diametro: particelle grossolane esprimono gli effetti di incendi su scala locale, al contrario le particelle più minute segnalano eventi regionali.

Fu Iversen²⁰ che per primo quantificò il carbone nei preparati pollinici, ponendo le basi per gli studi che si susseguirono negli anni a venire. Gli studi sui microcarboni di Iversen non ebbero un seguito fino agli anni Sessanta, quando Waddington²¹ introdusse la misurazione dell'area delle particelle in classi e Swain²²

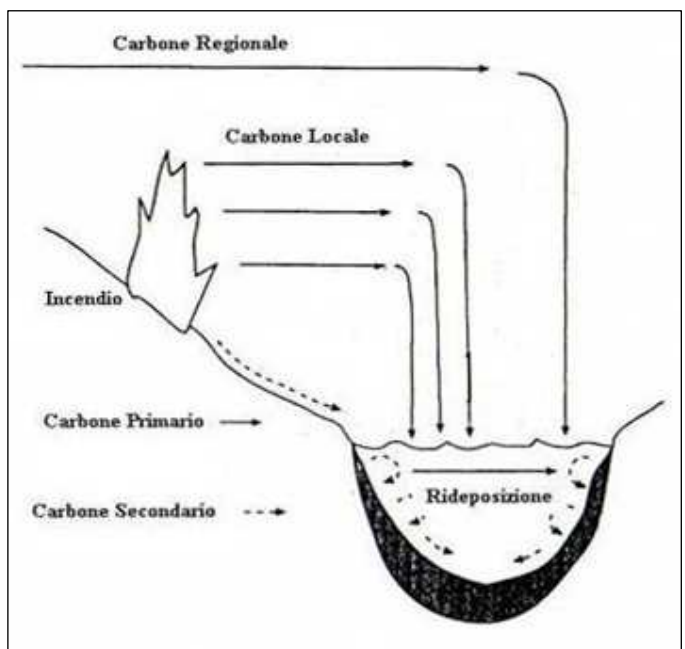


Fig. 10 - Schema illustrante il meccanismo di produzione, trasporto e deposizione delle particelle di microcarbone all'interno di un bacino di sedimentazione (modificato Da WHITLOCK, LARSEN, 1971)

¹⁸ CARAMIELLO, AROBBA, 2003

¹⁹ AMBERT, 2002; ANDRIE, WILLIS, 2003; BALTER, 2004; BLACKFORD, 2000; CARAMIELLO, AROBBA, 2003; CARRION, 2002; MOONEY, *et alii*, 2001; SADORI, *et alii*, 2004; SARMAJA – KORJONEN, 1998

²⁰ IVERSEN, 1941

²¹ WADDINGTON, 1969

²² SWAIN, 1973

mostrò sulla base di prove sperimentali come i carboni conservati nei sedimenti riflettessero abbastanza bene la storia degli incendi.

Il carbone si produce quando avviene una combustione incompleta di materiale organico. Le analisi effettuate sui microcarboni quantificano le particelle carbonizzate che si accumulano nei sedimenti durante e dopo un incendio. La quantità di materiale accumulato dipende sicuramente dal tipo d'incendio, ma anche dal trasporto che le particelle subiscono fino ad arrivare al luogo di ritrovamento. Cathy Whitlock e Chris Larsen²³ definiscono come “Carbone Primario” il materiale introdotto durante o poco dopo l'incendio, “Carbone Secondario” il materiale di accumulo che negli anni si mescola nei sedimenti di un determinato luogo.

Poiché le particelle di carbone sono microscopiche, esse subiscono un trasporto aereo che può portarle ad altezze elevate e di conseguenza la deposizione può avvenire lontano dal luogo in cui si è sviluppato l'incendio che le ha prodotte. La sorgente del carbone può essere quindi regionale (incendio lontano dal bacino di sedimentazione) o locale. Prove effettuate su materiale attuale dimostrano che il microcarbone appartenente a classi dimensionali maggiori presenta in genere una provenienza locale, mentre particelle più piccole subiscono un trasporto più lungo e quindi hanno una provenienza regionale²⁴.

1.3 LA XILO-ANTRACOLOGIA

Lo studio dei reperti lignei e dei carboni è affidato invece all'archeoxilo-antracologia (dal greco “*xilos*” = legno e “*antrachos*” = carbone), materia che ricostruisce la vegetazione arborea/arbustiva presente in stretta prossimità di un sito o eventualmente di reperti provenienti anche da altre fasce vegetazionali e fornendo utili informazioni sulla selezione, tipologia, costruzione e utilizzo dei materiali lignei, sia di uso domestico che rituale, ecc.

1.3.1 Breve storia della xilo-antracologia

L'obiettivo della xilo-antracologia, fin dalla sua nascita nel XIX, è stato quello di fornire la determinazione specifica dei reperti lignei o carboniosi rinvenuti nei siti, mentre solo dalla metà del

²³ WHITLOCK, LARSEN, 1971

²⁴ SWAIN, 1978; TOLONEN, 1986; PATTERSON, *et alii*, 1987; CLARK, 1988; WHITLOCK, MILLSPAUGH, 1996; CLARK, ROYALL, 1995; CLARK, *et alii*, 1998; GARDNER, WHITLOCK, 2001

Novecento iniziò a svilupparsi un nuovo indirizzo di ricerca, volto ad indagare in maniera più esaustiva i rapporti esistenti fra l'uomo e l'ambiente nell'antichità. Le prime ricerche sui legni iniziarono nella seconda metà dell'Ottocento e furono condotte da Heer sui materiali di villaggi preistorici della Svizzera. In Italia i primi studi si devono a Passerini che, nei resti lignei della terramara di Castione dei Marchesi in provincia di Parma, riconobbe specie quali querce, olmo e castagno; la sua opera ha un valore intrinseco, in quanto, per la prima volta nel nostro paese, si poneva l'attenzione della comunità scientifica sui resti organici di origine vegetale. Altri interventi importanti sul territorio italiano sono dovuti sempre al Passerini, che insieme allo stesso Heer, studiò i resti vegetali di Fontanellato (Parma) e al botanico milanese Sordelli che studiò il materiale botanico delle palafitte del circondario di Varese, determinando alcuni resti lignei. Nella prima metà del Novecento lo studio dei legni e carboni da contesti archeologici si diffuse in tutta Europa centrale con vari lavori sistematici condotti da Neuweiler in Svizzera, Hoffmann in Austria e Germania meridionale e Fietz in Cecoslovacchia. Nello stesso periodo in Italia compaiono pochi studi occasionali, per lo più dedicati alla determinazione di manufatti legati ad approfondimenti di etruscologia, come quelli di Fasolo e di Negri. In Europa, dalla seconda metà del Novecento, si sono formate vere e proprie scuole di xilo-antracologia come a Birmensdorf in Svizzera con Schweingruber e a Montpellier in Francia con Vernet, mentre in Italia, nel periodo che va dagli anni Trenta agli anni Sessanta pochi e occasionali sono stati i lavori su legni e carboni; la maggior parte degli studi paleobotanici del periodo, infatti, tende a concentrarsi esclusivamente all'analisi dei pollini. Dagli anni Settanta ricerche sistematiche su legni e carboni di provenienza archeologica sono state condotte da Arobba, Bertolani Marchetti, Biondi, Caramiello, Castiglioni, Castelletti, Celant, Costantini, Fiorentino, Follieri, Forlani, Maspero, Marchesini, Nisbet, Rottoli.

1.3.2 Cenni sull'anatomia del legno²⁵

Durante la vita di una pianta legnosa, il fusto si accresce e, nel tempo, si succedono una struttura primaria e una struttura secondaria: nelle piante erbacee si può notare solamente un accrescimento limitato alla formazione del corpo primario, mentre nelle piante legnose, oltre ad una crescita primaria in lunghezza, si aggiunge anche una crescita secondaria in spessore.

L'oggetto di studio dell'analisi xilologica ed antracologica riguarda solamente il legno secondario o *xilema* del fusto delle piante superiori, caratterizzato da una struttura microscopica complessa ma ben definita e caratteristica della pianta da cui proviene.

In generale, il legno è composto da due sistemi:

²⁵ CAMARADA, *et alii*, 2005; MARCHESINI, AROBBA, 2003; SADORI, *et alii*, 2005

- uno *longitudinale* (o verticale) costituito da elementi di conduzione (tracheidi e trachee o vasi), elementi di sostegno (fibre) e di riserva (cellule parenchimatiche);
- uno *radiale* (o orizzontale) composto da cellule ricche di sostanze nutritive aggregate in raggi parenchimatici o midollari che partono dal midollo o da un punto dello xilema fino a raggiungere il floema.

Bisogna però tenere presente che fra la struttura del legno delle Gimnosperme e quello delle Angiosperme vi è una sostanziale differenza, motivo per cui il primo viene definito legno *omoxilo* mentre il secondo *eteroxilo*.

Le *Gimnosperme* presentano un legno omogeneo ed uniforme composto essenzialmente da fibre-tracheidi (chiamate anche fibrotracheidi a causa del loro doppio ruolo: sostegno meccanico e conduzione) e da elementi parenchimatici presenti nelle cellule dei raggi che risultano quasi esclusivamente uniseriati, ovvero un'unica fila di cellule sovrapposte. Altri elementi caratteristici del legno omoxilo sono la presenza di anelli di accrescimento ben distinti (poiché le tracheidi formate in primavera hanno un lume più ampio rispetto a quelle prodotte in estate), la presenza di canali resiniferi e talvolta di punteggiature areolate nei campi d'incrocio, ovvero nelle aree comprese fra le pareti delle cellule parenchimatiche del raggio e le pareti delle tracheidi assiali. Le punteggiature areolate hanno il compito di mettere in comunicazione i vari elementi del legno e la loro forma, distribuzione e numero sono talvolta un parametro diagnostico.

Il legno secondario delle *Angiosperme* dicotiledoni risulta invece molto disomogeneo ed è stato definito *eteroxilo* proprio perché caratterizzato da una grande varietà di cellule legnose specializzate. La struttura di questo tipo di legno risulta estremamente complessa: nel sistema longitudinale sono presenti trachee o vasi, tracheidi, fibre, cellule parenchimatiche, fibrotracheidi mentre nel sistema radiale possono essere presenti raggi monoseriati (*Populus, Salix,...*), o biseriati/pluriseriati (*Buxus, Viburnum, Carpinus, Juglans,...*) od anche aggregati (*Alnus, Corylus,...*).

Molto importante è poi la dimensione e la distribuzione dei vasi che variano in funzione della specie legnosa, dell'habitat e del periodo vegetativo in cui si formano. I vasi della porzione primaticcia, dell'inizio della ripresa vegetativa, presentano normalmente un lume cellulare maggiore di quelli del legno tardivo; quando c'è uno scarto sensibile tra questi due tipi di vasi si possono contare le cerchie o gli anelli porosi.

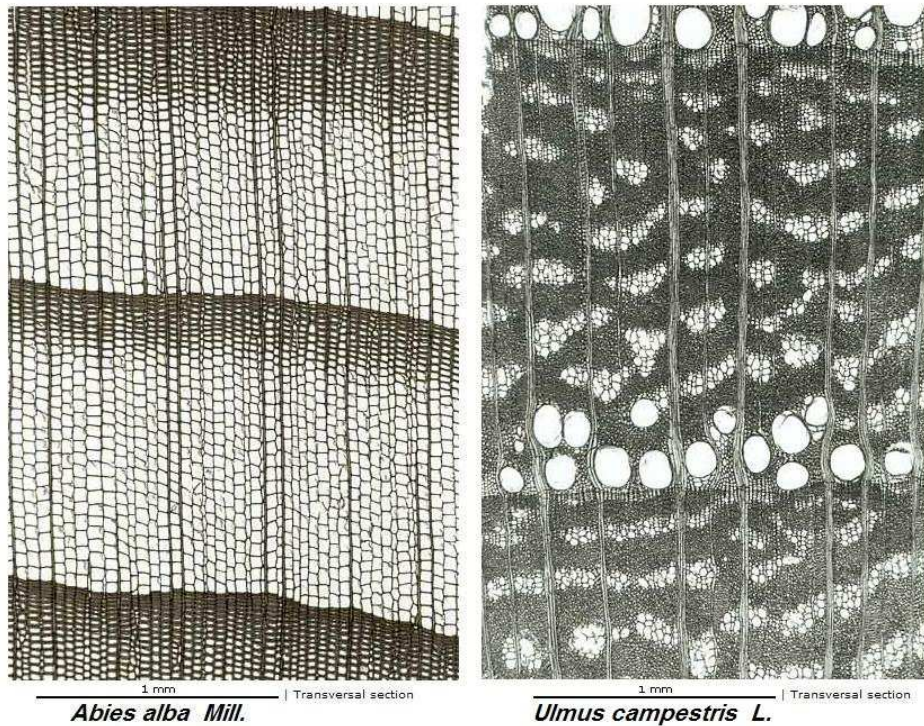


Fig. 11 - Sezione trasversale di legno omoxilo (a sinistra) ed eteroxilo (a destra). Da: <http://www.woodanatomy.ch>

Tenendo conto di quest'ultima caratteristica si possono distinguere:

- legno a porosità anulare con grossi vasi nella zona primaticcia ma piccoli e radi in quella estiva (*Quercus decidua*, *Fraxinus*, *Ulmus*,...);
- legno a porosità diffusa in cui tutti i vasi hanno dimensioni simili e distribuzione pressoché uniforme (es. *Populus*, *Betulla*, *Acer*);
- legno a porosità decrescente in cui il diametro dei vasi diminuisce gradualmente passando dal legno primaverile a quello estivo-autunnale (es. *Juglans*, *Prunus persica*).

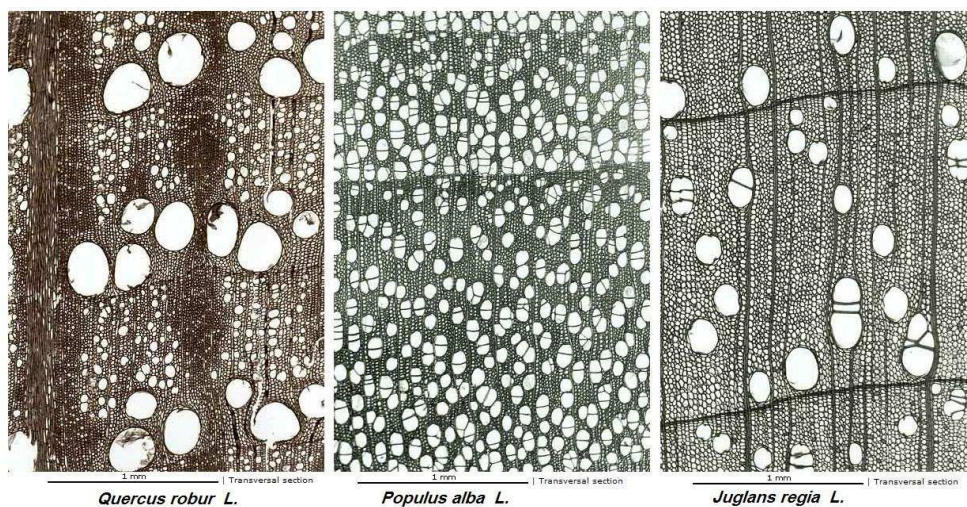


Fig. 12 – Porosità anulare, diffusa e decrescente. Da: <http://www.woodanatomy.ch>

La *dendrocronologia* è la scienza che studia la sequenza di questi anelli ed in particolare delle loro variazioni dimensionali al fine di determinare l'età della pianta e fornire indicazioni utili per la ricostruzione del clima del passato.

Invece la *xilologia* studia principalmente la porosità e la larghezza dei raggi di un legno per il riconoscimento delle specie attraverso le tre sezioni anatomiche fondamentali:

- la *sezione trasversale*: quando il taglio avviene secondo un piano perpendicolare all'asse maggiore del fusto e intercetta trasversalmente il sistema vascolare. Da questa sezione si può osservare:

- a) se si tratta di un legno omoxilo (Gimnosperme) o eteroxilo (Angiosperme);
- b) il tipo di porosità;
- c) la forma, le dimensioni e il raggruppamento dei vasi (solitari, a fiamma gruppi radiali, irregolari,...);
- d) l'orientamento dei pori (obliquo, tangenziale, radiale);

e) l'eventuale presenza di tille: estroflessioni della parete di alcune cellule parenchimatiche radiali o assiali che sono penetrate attraverso le punteggiature nel lume dei vasi adiacenti i quali vengono perciò parzialmente o totalmente occlusi.

f) la distribuzione del parenchima, cellule deputate all'accumulo di sostanze di riserva, principalmente amido, che possono essere adiacenti (parenchima paratracheale) o distanti (parenchima apotracheale) dai vasi.

g) lo spessore dei raggi (monoseriati, biseriati/pluriseriati).

- la *sezione longitudinale radiale*: quando il taglio avviene longitudinalmente al sistema radiale e parallelamente al sistema vascolare. Da questa sezione si può osservare:

- a) l'altezza e la lunghezza dei raggi;
- b) la forma delle punteggiature dei campi d'incrocio (solo nelle Gimnosperme).

- la *sezione longitudinale tangenziale*: quando il taglio avviene trasversalmente al sistema radiale e parallelamente al sistema vascolare. Da questa sezione si può osservare:

- a) l'altezza e lo spessore dei raggi;
- b) le perforazioni dei vasi (nelle Dicotiledoni).

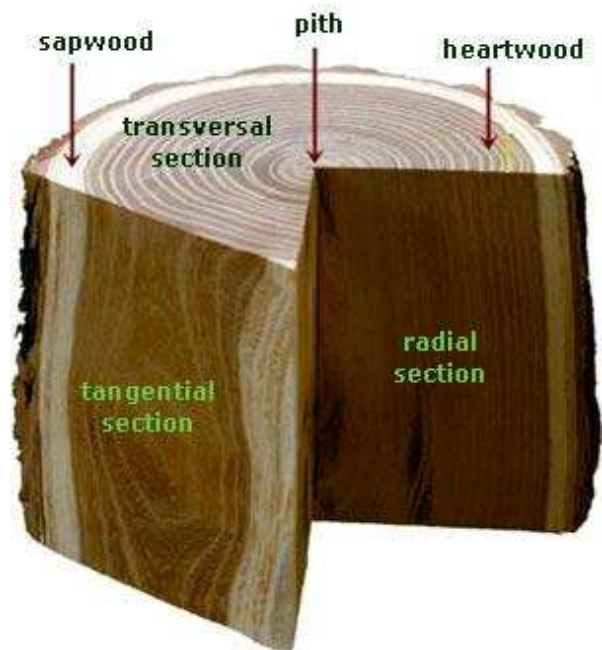
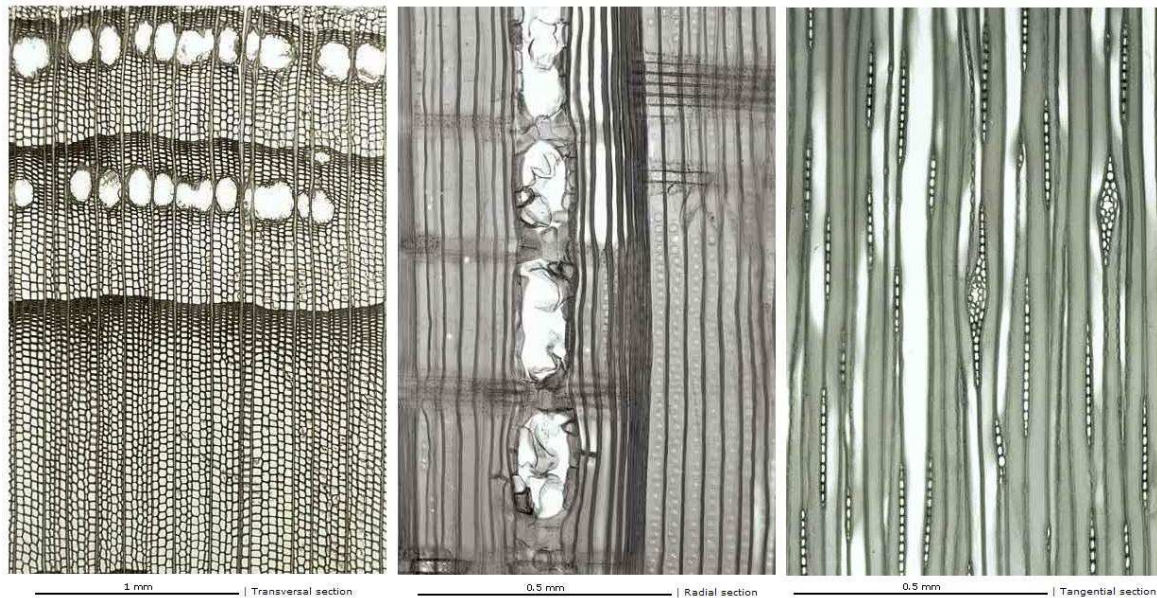
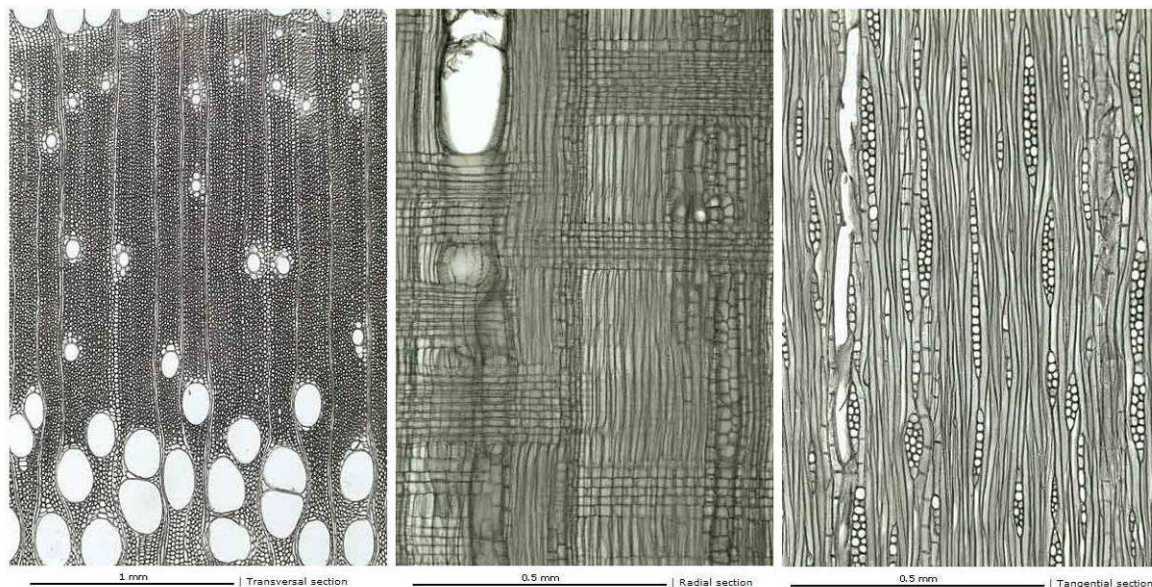


Fig. 13 – Le sezioni per lo studio del legno (<http://www.woodanatomy.ch>)

Le osservazioni vengono eseguite con l'ausilio di strumenti ottici a partire da una semplice lente, allo stereomicroscopio, al microscopio ottico, al microscopio a luce riflessa, fino al microscopio a scansione; lo studio per la determinazione della specie viene poi condotto per confronto avvalendosi di chiavi analitiche, atlanti e collezioni di vetrini della xiloteca.



Picea abies Karsten



Fraxinus excelsior L.

Fig. 14 - Sezione trasversale, radiale e tangenziale di legno omoxilo - *Picea abies* L. ed eteroxilo - *Fraxinus excelsior* L. (<http://www.woodanatomy.ch>)

1.4 LA CARPOLOGIA

L'archeocarpologia (dal greco “*carpos*” = frutto) è la disciplina che si occupa dello studio dei semi, frutti ed annessi florali ritrovati durante gli scavi archeologici. Questi possono derivare sia da piante coltivate dall'uomo per vari scopi, sia da piante spontanee presenti nel sito. Semi e frutti danno ottime informazioni sulla scelta di piante erbacee e legnose da parte di comunità diverse, fornendo dati storico-archeologici con notizie sulla dieta e sulle strategie di sussistenza. Ciò ha permesso di estrarre dai dati carpologici e da quelli archeobotanici in generale, informazioni attendibili sulle specie botaniche utilizzate dalle comunità umane del passato e sul paesaggio vegetale in continua trasformazione per cause naturali e/o antropiche. Lo studio dei carporesti vegetali è importante per ricostruire la storia della domesticazione delle piante e per conoscere la flora e la vegetazione locale di un determinato contesto archeologico²⁶.

Il vantaggio dell'archeocarpologia è quello di essere in grado di fornire un quadro piuttosto dettagliato della vegetazione offrendo informazioni quali/quantitative sulle essenze arboree, arbustive ed erbacee che vegetavano in un determinato sito e nelle aree limitrofe. Inoltre, si può attestare l'attività di raccolta che molto probabilmente era selettiva e indotta da vari fattori quali la disponibilità del prodotto, la qualità, la durata, la conservazione e la comodità di raccolta²⁷.

1.4.1 Breve storia della carpologia

Lo studio di macroresti vegetali recuperati in contesti archeologici iniziò a diffondersi a partire dall'Ottocento grazie alle ricerche di Kunth sui resti vegetali in tombe egizie e di Heer, che si occupò invece dei macroresti provenienti dagli insediamenti palafitticoli delle zone umide perlacustri in Svizzera. In Italia Pellegrino Strobel e Luigi Pigorini pubblicarono i primi dati carpologici e xilologici sul sito di Castiglione Marchesi (Parma) esaltando la possibilità di utilizzare questi studi per la ricostruzione paleoambientale. Importante fu anche il contributo di De Candolle, che lavorò sulle origini delle specie vegetali, mentre i due studiosi Buschan e Harshberger si occuparono dei resti botanici connessi con l'attività antropica riassumendo nel loro lavoro tutti gli studi precedenti.

Giuseppe Scarabelli Gommi Flamini viene considerato il primo a



Fig. 15 - Pellegrino Strobel. Da: www.parma.chiesavaldese.org

²⁶ MERCURI, *et alii*. 2003

²⁷ CATTANI, 1986

inserire studi scientifici in preistoria e protostoria in Italia: egli collezionò infatti gli accumuli di cariossidi rinvenute in un pozzetto nell'insediamento dell'Età del Bronzo a Monte Castellaccio (Imola, Bologna), studiò il sito tra il 1872 e 1887 e il materiale da lui raccolto fu conservato presso il Museo Civico di Imola e studiato un secolo dopo la loro raccolta²⁸. Inoltre, negli anni '60 del secolo scorso il danese Helbaek iniziò a studiare i resti vegetali recuperati sia in contesti archeologici europei che in numerosi insediamenti del Vicino Oriente, il quale definì questa scienza come *“l'insieme dei materiali di origine vegetale di interesse alimentare per l'uomo”*. L'Archeobotanica si è diffusa dal 1968 grazie a numerosi studiosi fra cui l'olandese Van Zeist, la polacca Wasylikova, la tedesca Hopf e molti altri. Nel 1973 la studiosa inglese Renfrew ha dedicato un intero libro alla Paleobotanica secondo la quale l'Archeobotanica è *“l'analisi dei resti delle piante coltivate o utilizzate esclusivamente per l'alimentazione umana in tempi antichi conservatesi in depositi archeologici”*²⁹. Willerding, invece, mise in evidenza come il materiale archeobotanico possa essere analizzato da un punto di vista storico, ecologico ed economico, associando a questi termini il termine “archeobotanica” sebbene abbia continuato a sostenere che quello “storico” rimane sempre il principale termine di riferimento. Nella seconda metà del XX secolo, vi fu inoltre l'introduzione del metodo della flottazione grazie a Struever che accelerò in modo considerevole le ricerche. Grazie a questo procedimento, infatti, divenne praticabile il recupero sistematico dei reperti e la valutazione della loro concentrazione in una quantità nota di materiale campionato. Si aggiungeva così un approccio quantitativo all'analisi, ovvero quanti semi e frutti erano presenti in una quantità nota di sedimento, che fino ad allora era stata solo qualitativa, cioè quali semi e frutti sono presenti nel sito. Con questo metodo, inoltre, iniziò il recupero anche dei reperti più piccoli, superando la selezione dei reperti di maggior taglia dovuta all'uso della sola raccolta a vista, un problema che fino ad allora aveva limitato fortemente questi studi. Il nuovo approccio permise il confronto tra i resti carpologici appartenenti a strati diversi dello stesso sito oppure provenienti da strati di siti diversi. Inoltre, nello stesso tempo, il progressivo affinamento delle tecniche microscopiche, in particolare con il potenziamento dello stereomicroscopio che consentirono una maggiore possibilità di dettaglio nello studio morfologico dei reperti. Dal 1980 in poi, con la messa a punto dell'acceleratore di massa (AMS = Accelerator Mass Spectrometer) è diventato possibile datare direttamente i reperti carpologici disponibili in quantità di peso inferiori al grammo, un'opportunità di notevole importanza soprattutto nel caso di reperti critici per lo studio dell'evoluzione delle piante coltivate. Su questo tema, una nuova prospettiva è stata aperta anche dagli studi sul DNA, applicati nell'ambito botanico assieme a quello antropologico e zoologico, in notevole espansione in questi anni.

²⁸ PACCIARELLI, 1996

²⁹ RENFREW, 1973

1.4.2 *Contesti e conservazione dei resti carpologici*

In questi anni, i tipi di approccio seguiti dai ricercatori sono stati essenzialmente riconducibili a due scuole principali:

a) la Scuola Europea, nella quale l'attenzione è stata rivolta soprattutto alla descrizione, all'identificazione, alla classificazione dei reperti, con taglio botanico-naturalistico e una particolare attenzione rivolta alle piante coltivate e, più in generale, utili all'uomo;

b) la Scuola Americana, nella quale maggior rilievo ha avuto la problematica paleontologica (gr. *étnos* = popolo) che, nel lavoro di ricerca, attribuisce un ruolo sostanziale agli aspetti comportamentali e culturali che entrano in gioco nel rapporto tra uomo e piante.

Nell'ultimo decennio, la diversità di approccio è divenuta meno marcata e le tematiche affrontate si completano e si integrano in un intreccio dinamico tra quelle più centrate sull'ambiente (ambientali in senso lato = descrizione floristico-vegetazionale, ricostruzione del paesaggio vegetale, mutamenti ambientali, impatto antropico) e quelle più centrate sull'uomo (antropiche in senso lato = sfruttamento delle risorse vegetali disponibili in natura, cura antropica o messa a coltura di piante utili, introduzione di specie esotiche).

I semi e i frutti hanno dei caratteri specifici che permettono di risalire alla pianta madre con risultati più specifici di quelli dei pollini.

I reperti archeocarpologici dipendono dalle trasformazioni sopraggiunte dopo l'abbandono, dal modo in cui si è originato e dai processi di subfossilizzazione che permettono ai resti di sopravvivere fino a noi. Durante la deposizione i semi ed i frutti possono essere trasportati ed inclusi nel substrato e quindi arrivano al deposito in due modi:

- Naturale: per azione dell'acqua, vento o animali;
- Antropico: dipendente dall'attività umana di tipo casuale o naturale.

Una volta nel substrato, i reperti vengono inclusi nella matrice, secondo modalità che determinano la loro conservazione. L'inclusione può essere:

- Naturale se il reperto è inglobato nella matrice organica o minerale del suolo;
- Artificiale, se avviene attraverso vettori antropici come stoccaggio in recipienti, riempimento di latrine o accumulo in silos o pozzi.

Variazioni si possono verificare anche in funzione delle modalità in base alle quali i reperti si ritrovano all'interno della stessa matrice in cui sono inglobati. I fattori costitutivi che influenzano le modalità di deposizione e che sono legati alla tipologia del substrato e alle variabili esterne dipendono da aspetti naturali quali distribuzione, diffusione ed ecologia della specie, produttività annuale di frutti e semi, vari tipi di dispersione, fenomeni esterni, ecc. e di aspetti antropici quali la raccolta preferenziale di

certe specie, lo stoccaggio di alimenti, la preparazione del cibo, l'eliminazione dei rifiuti, gli accumuli legati ad attività di culto, ecc.

La formazione e la composizione di un deposito carpologico dipendono dalle modalità secondo le quali i reperti vengono a trovarsi uniti nelle diverse *facies*.

Si definisce *assemblaggio carpologico* l'insieme di frutti e semi che entrano a far parte del substrato di deposito. Due sono i tipi di cenosi più diffusi³⁰:

- Paleobiocenosi, naturale, formato dai semi e frutti prodotti dalle piante di una determinata area, che rappresentano l'immagine carpologica della vegetazione in prossimità del punto di campionamento nel momento in cui si è formato il deposito;
- Tanatocenosi, sia naturale che antropica, presente in aree aperte o chiuse, attraverso materiali vegetazionali depositati dopo la loro morte, come risultato dell'attività umana; riflettono e testimoniano l'attività o la frequentazione dell'area da parte dell'uomo.

L'assemblaggio può formarsi attraverso il concorso di più eventi e la sua tipologia è spesso mista, soprattutto quando si tratta di depositi all'aperto.

I fattori costitutivi, in parte correlati e dipendenti l'uno dall'altro, sono alla base di queste modalità, alcuni intrinseci e altri esterni alle piante. Tra i fattori intrinseci alle piante di origine, cioè basati su caratteri morfologici ed eco-fisiologici propri di ogni specie, si annovera la distribuzione e la diffusione della specie, la sua ecologia, la produttività annuale di frutti e di semi, la loro modalità di dispersione nell'ambiente, che può avvenire tramite vento, acqua, animali oppure per dispersione autonoma. Tale dispersione dipende dai caratteri dei semi e frutti (peso, forma, dimensioni, presenza di appendici o peli) e dall'ambiente in cui si è sviluppata la pianta madre (campi, prati, cortili, canali, stagni, boschi., ecc.). Tra i fattori esterni si ricordano eventi quali il ruscellamento, le esondazioni, le frane, le tempeste, ecc. In condizioni naturali, i frutti e i semi divengono parte integrante del deposito in quantità più o meno abbondante a seconda delle condizioni ambientali, mentre in quelle antropiche sono legate alla presenza dell'uomo e alle sue attività nel sito studiato, tra cui la raccolta preferenziale di determinate specie rispetto ad altre (a frutto edule o con utilizzi diversi), lo stoccaggio di derrate alimentari vegetali (magazzini, silos), la preparazione del cibo ed eliminazione dei rifiuti (spazzatura, residui di pasto), gli accumuli legati ad attività culturali (sepulture, offerte votive). In queste condizioni, i frutti e i semi divengono parte integrante del substrato in quantità più o meno abbondante a seconda delle scelte operate dall'uomo.

In genere i reperti carpologici vengono ritrovati carbonizzati, ma dato che difficilmente un vegetale può aver subito un'insieme di processi quali variazione di temperatura e di pressione in tempi in genere molto brevi tali da portarlo ad una carbonizzazione naturale, si deduce che la maggior parte di questi è venuta a contatto con una fonte di calore.

³⁰ WILLERDING, 1991

L'analisi e il riconoscimento dei campioni paleocarpologici è ormai un momento significativo in uno scavo archeologico e i contesti più frequenti sono:

- *canalette, canali, fossati, pozzi, aree umide sottoposte a bonifica*: sono i più simili a paleobiocenosi, in quanto includono resti della vegetazione naturale e semi-naturale presente nell'area, ma a volte presentano situazioni miste in quanto sottoposti ad interventi antropici;

- *superfici abitative al chiuso*: difficilmente soggetti all'apporto naturale della pioggia dei semi, solitamente si possono trovare resti di giacigli e lettiere; avanzi di pasto e resti di processi produttivi; tra queste fanno parte anche le aie e i cortili;

- *case, magazzini, silos*: sono prevalentemente delle tanatocenosi, infatti per quanto riguarda magazzini e silos, i frutti eduli sono stati stoccati in strutture definite, all'interno di contenitori appositi. I reperti sono per lo più mummificati o carbonizzati, uniti a questi luoghi si contemplanano anche aree utilizzate per la battitura dei cereali, prossimi all'abitazione;

- *forni e focolari*: contengono elementi carbonizzati, volutamente o accidentalmente;

- *spazzature*: si tratta generalmente piccole buche, pozzi o fosse ma anche materiale in disuso come dolii, vasche, ecc., dove si trovano scarti da mensa o di processi di trasformazione delle piante, spazzatura delle abitazioni, residui della pulizia dei focolari, dei cortili, degli orti e dei giardini. Il materiale è spesso carbonizzato e in buono stato grazie alle condizioni anaerobiche del sedimento;

- *fogne, latrine*: sono ricche di frutti e semi di minute dimensioni, collegate all'eliminazione delle feci e allo scarto da parte dell'uomo;

- *necropoli*: possono restituire semi e frutti usati come offerte votive o usati durante i roghi funebri;

- *mattoni, vasi (con impronte), intonaci*: si tratta di una tipologia di deposito totalmente differente dai precedenti, limitata nei volumi e nel tempo di costruzione; restano tracce di semi, frutti e altre porzioni vegetali quando durante la produzione/costruzione vengono a contatto in maniera casuale o volontaria lasciando così le proprie impronte su mattoni e intonaci.

La conservazione può avvenire tramite carbonizzazione (esposizione ad alte temperature, in modo lento e con sviluppo moderato di fiamma e in ambiente riducente, permettendo così di convertire le componenti organiche delle piante in carbone), sommersione (in ambienti umidi in condizioni anaerobiche, mummificazione o disseccamento (in assenza di processi di decomposizione batterica o fungina e in situazioni ambientali di secco estremo) e mineralizzazione (sostituzione/impregnazione della parete cellulare con sali minerali comuni come carbonato di calcio o silicati).

1.4.3 *Oggetto dello studio*

I reperti di cui si occupa l'Archeocarpologia sono principalmente i semi, i frutti e gli annessi fiorali, cioè le parti che sulla pianta sostengono o sono collegate ai semi o ai frutti (esempio i residui dell'infiorescenza della vite), di specie spontanee o coltivate, portati alla luce nei siti archeologici.

Per una ricostruzione paleoecologica si deve verificare quanto l'assemblaggio carpologico rifletta la comunità vegetale dalla quale esso proviene, quindi bisogna analizzare la struttura e la biologia delle piante e allo stesso tempo i vari agenti che regolano diffusione, deposizione e conservazione di frutti e semi.

I punti salienti da considerare per l'interpretazione sono:

- semi e frutti nel suolo generalmente vengono portati verso il basso per effetto di movimenti verticali, ma talvolta anche verso l'alto, ad esempio tramite calpestio;
- la permanenza di semi e frutti nel suolo è molto variabile e dipende dal tipo di pianta da cui provengono;
- ogni pianta produce un quantitativo di semi diverso da altre, così come per la modalità di dispersione;
- non tutti i semi e i frutti fossilizzano, così solo parte di essi arrivano fino a noi.

Da questo si evince che non vi è mai una certezza sul fatto che la composizione dell'assemblaggio carpologico rifletta quella della vegetazione passata.

La presenza di una specie in più campioni e in quantità elevata è un buon indice del fatto che questa facesse parte della popolazione locale di piante, ma talvolta anche un singolo seme può essere altrettanto rappresentativo se per esempio appartiene ad una specie che si riproduce vegetativamente per lunghi periodi di tempo e quindi risulta essere sottorappresentata negli spettri carpologici. Per una corretta interpretazione si deve quindi confrontare la presenza e l'abbondanza delle varie specie con le loro caratteristiche ecologiche.

L'analisi archeocarpologica rappresenta oggi un'importante fonte di dati per gli studi paleoecologici, in quanto, semi e frutti riescono ad identificare la specie di appartenenza con livelli molto buoni e l'identificazione di un taxon attraverso l'analisi carpologica fornisce una prova certa della sua presenza nell'area in esame, quindi la presenza di semi e frutti riveste un ruolo decisamente importante, specie nel caso l'area sia stata soggetta alla migrazione di nuove specie.

Capitolo 2

2 ***BREVE INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO***

2.1 ***La formazione della Pianura Padana***

L'attuale Pianura Padana si è formata in tempi relativamente recenti; sino a meno di un milione di anni fa, tutta l'area era interamente occupata dalle acque del Mare Adriatico, costituendone l'estrema propaggine nord-occidentale. Il ritiro delle acque dai margini alpini ed appenninici è avvenuto procedendo da Ovest verso Est attraverso alterne vicende che hanno portato al raggiungimento delle posizioni attuali già dalla prima metà dell'Olocene³¹.

In superficie oggi affiorano per lo più depositi continentali mentre le antiche strutture sono note soltanto attraverso gli studi condotti, nell'ultimo ventennio, a cura dell'AGIP per la ricerca di idrocarburi. Attraverso queste ricerche, insieme anche alle informazioni ricavabili da altri dati come per esempio quelli idrici, è stato possibile delineare con un certo grado di dettaglio l'assetto geologico-strutturale profondo della Pianura.

I sedimenti più antichi del bacino Padano risalgono al pre-Pliocene e appartengono alla Formazione Marnoso-Arenacea, mentre quelli del periodo Pliocenico appartengono principalmente alla Formazione di Porto Corsini e a quella di Porto Garibaldi. Tutte queste Formazioni sono state in seguito sottoposte ad un'attività tettonica compressiva iniziata fin dal Miocene che ha provocato pieghe, smembrate da faglie trascorrenti e sottoposte a subsidenza differenziata.

In particolare, in base a recenti studi, la Pianura emiliana mostrerebbe due facies strutturali ben distinte che testimoniano l'evoluzione degli sovrascorrimenti delle unità appenniniche sulla monoclinale pedealpina³²:

1) *l'arco delle pieghe emiliane*, più prossimali alla catena appenninica, iniziate probabilmente durante il Messiniano (7-8 milioni di anni fa) e proseguite fino al termine del Pliocene medio superiore;

³¹ CASTIGLIONI, PELLEGRINI (a cura di) (2001), p. 45.

³² CASTIGLIONI, PELLEGRINI (a cura di) (2001), p. 58.

2) *l'elemento strutturale ferrarese-romagnolo* più esterno e con evidenze di una tettonizzazione recente (tardo pliocene-pleistocene) caratterizzata da una forte componente orizzontale.

Solamente a partire dal Pleistocene superiore è iniziato il colmamento del bacino padano, dapprima con apporti di origine marina (Sabbie di Asti) ed in seguito con la Formazione delle Alluvioni Padane, di origine deposizionale mista o continentale provenienti dal modellamento e dallo smantellamento delle catene montuose circostanti in sollevamento. I depositi maggiori della sedimentazione Quaternaria si sono concentrati soprattutto nelle aree un tempo più depresse e profonde (sinclinali), mentre le dorsali maggiormente rilevate sono state colmate con apporti minori (anticlinali). Una volta

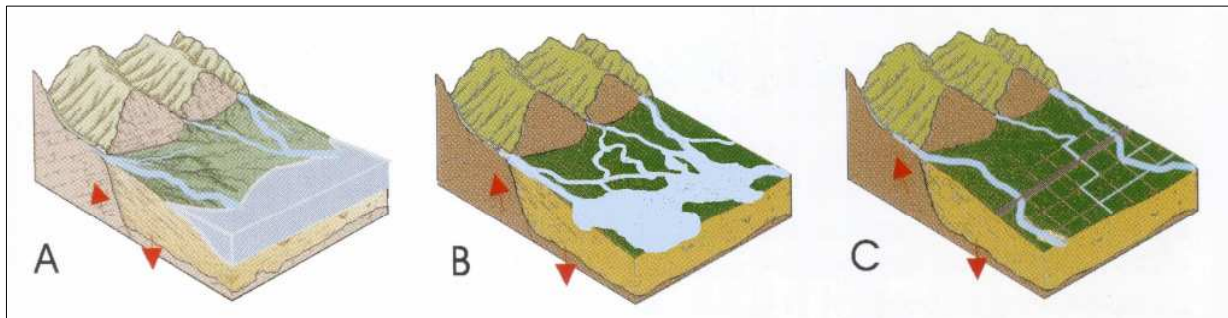


Fig. 16 – Ipotesi delle tappe di colmazione del bacino Padano¹:
A – a partire dal Pliocene: l'antico golfo del Mare Adriatico è in via di colmazione;
B – fine Pliocene – inizio Quaternario: apporti fluviali; C – circa duemila anni fa: la colonizzazione romana. (Tratto da: DESANTIS P., BIGONI M., FACCENDA P., FINOTELLI F. (a cura di) (2004), p. 7)

colmate le depressioni del bacino Padano, la formazione della piana alluvionale è avvenuta per mezzo di depositi fluviali attraverso numerosi spostamenti dei corsi d'acqua.

Il territorio preso in esame, infatti, riguarda da un punto di vista geologico la piana pedemontana e la piana a copertura alluvionale dell'Emilia Romagna, nelle quali l'azione dei fiumi è stata fondamentale. La piana pedemontana si sviluppa lungo il margine appenninico ed è formato da terrazzi alluvionali e da conoidi fluviali, entrambi occupati in passato da insediamenti umani, in particolare neolitici, e si collega alla pianura con un paesaggio graduale. La scelta del territorio in cui impiantare villaggi e campi coltivati, infatti, è realizzata in base alla presenza di fiumi o di bacini d'acqua, la risorsa più preziosa per un paesaggio rurale caratterizzato da colture cerealicole. In generale, è possibile asserire che i siti preistorici, tra il Mesolitico e l'Eneolitico, sono spesso posizionati su conoidi, terrazzi fluviali e su dossi fluviali come per gli insediamenti lineari della bassa Pianura friulana e della Pannonia ungherese³³. La localizzazione su alti morfologici garantisce più stabilità per gli insediamenti, protezione dalle alluvioni fluviali, vie di transito più stabili; inoltre l'approvvigionamento idrico è assicurato dalla rioccupazione degli alvei da parte dei fiumi. Inoltre in

³³ PESSINA, TINE', 2008, pp. 165-195

questo periodo neolitico la pianura doveva essere ancora molto forestata anche se inizia ad essere intaccata da disboscamenti per ottenere spazi aperti, in particolare a partire dall'eneolitico. Anche l'approvvigionamento della legna utilizzata per la costruzione di abitati e per la combustione, non doveva presentare alcuna difficoltà. La zona della pianura pedeappennica emiliana è caratterizzata da conoidi alluvionali, corpi sedimentari che prendono il nome di conoidi per la loro caratteristica forma che si avvicina a quella di un tronco di cono. I conoidi sono accumuli di detriti depositati a ventaglio dal fiume dove esso esce dalla propria valle (conoidi di deiezione: provocati dalla brusca rottura di pendenza tra il tratto montano e quello di pianura) e dove rompe gli argini e tracima riversandosi nella pianura circostante (conoide di rotta: provocato dal mancanza della costrizione delle sponde) a causa della diminuzione della velocità della corrente e della capacità di trasporto³⁴. Questo fenomeno avviene principalmente in zone tettonicamente attive, poste al margine della pianura di subsidenza. L'accumulo dei conoidi è stato favorito nei periodi glaciali, momenti in cui, a queste latitudini, l'area montuosa era in gran parte sprovvista di vegetazione arborea e l'erosione era in grado di rimuovere grandi masse di sedimenti. Nei periodi interglaciali, al contrario, la maggior estensione del manto forestale sul territorio montano ha provocato il rallentamento dell'erosione con il conseguente accumulo dei conoidi e della pedogenesi della loro superficie. Nella maggior parte del pedeappennino emiliano-romagnolo la sedimentazione dei conoidi inizia nel pleistocene medio-inferiore, creando come conseguenza principale un forte sollevamento del margine appenninico e, quindi, la trasformazione di un'area di pianura alluvionale a corsi d'acqua meandreggianti ed ampi bacini lacustri³⁵. Allo sbocco della valle i fiumi hanno ripetutamente cambiato corso, formando conoidi appiattiti con un ambiente deposizionale a canali intrecciati a bassa sinuosità ed alta energia con deposizione grossolana (ghiaie) all'interno dei canali e deposizione fine (argille o limi) nelle aree intercanale³⁶. Lungo i conoidi di deiezione le pendenze tendono a diminuire e il fiume si trasforma in meandrospiralico aumentando la sinuosità mentre si riduce il numero dei canali. Il corso fluviale in pianura diviene sempre più caratterizzato da bassa velocità di deflusso di trasporto non ha più la forza di incidere, innalzando progressivamente il letto del fiume; conseguentemente tende ad esondare creando alvei pensili monocursali. Si formano così i dossi fluviali, ovvero fasce nastriformi allungate nel senso del percorso, sopraelevate rispetto alla superficie topografica circostante che costituivano aree di attrazione per il popolamento umano. Scorrendo per secoli nella medesima posizione, un corso d'acqua deposita sedimenti sul fondo e sulle sponde del fiume e ne innalza via via il livello di base (Fig. 17 a-b-c-d). Una volta divenuto *pensile*, in occasione di una piena, il fiume rompe gli argini e non rientra più nel vecchio tracciato in quanto si trova a scorrere a un livello più basso del precedente

³⁴ DALL'AGLIO, 2000

³⁵ CREMASCHI M., 1984

³⁶ CATTANI M., 2008

(Fig. 17 e); il corso d'acqua inizierà così a scorrere in un nuovo alveo mentre l'antico corso (paleoalveo) lentamente si trasformerà in un lieve dosso di pianura, colmato in occasione di piene eccezionali e attraverso l'erosione dei fianchi ad opera delle acque piovane (Fig. 17 f).

Con le piene stagionali si creano rotte fluviali, la formazione di nuovi corsi e una crescita verticale della pianura formata da una deposizione di strati lenticolari che possono arrivare anche a metri di spessore. Infatti, quando si verificano delle tracimazioni o delle rotte, vicino all'alveo fluviale, dove è maggiore l'energia della corrente, si formano depositi di materiali grossolani, mentre più lontano

dall'alveo decantano i materiali fini che possono raggiungere anche zone molto distanti³⁷. In particolare, gli spessi depositi di ghiaie e sabbie si accumulano nei letti dei canali attivi/abbandonati o presso le barre fluviali, mentre i sedimenti argillosi hanno caratterizzato le aree maggiormente depresse. Inoltre, l'acqua defluendo verso zone più depresse può dar vita a nuovi corsi fluviali. Attraverso questi processi la pianura cresceva verticalmente.

In questo modo la colmatazione della Pianura Padana è iniziata da Ovest verso Est, dai margini delle catene montuose verso la zona assiale, mentre l'accrescimento della Pianura è avvenuta sia orizzontalmente per il giustapporsi di successivi corpi d'alveo, sia verticalmente per i continui cicli di riempimento dei bacini di esondazione³⁸.

2.2 *La litologia dei suoli*

L'attuale distribuzione delle litologie di superficie e del primo sottosuolo del territorio dell'intero assetto morfologico della Pianura, è strettamente legata ai vari processi di sedimentazione che si sono succeduti nel corso del tempo in seguito ai vari cicli di esondazione fluviale. La pianura è caratterizzata principalmente da depositi di forma lineare ed allungata, formati da sedimenti a tessitura medio-fine, limi sabbiosi, limi argillosi e argille di derivazione fluviale³⁹. In generale questi suoli sono

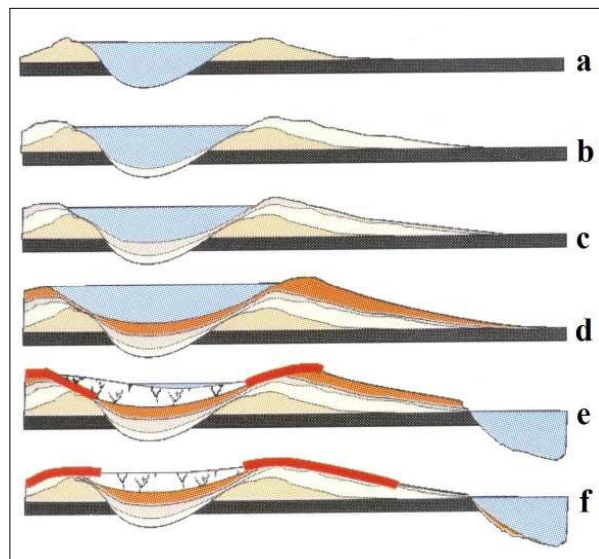


Fig. 17 - La formazione di un dosso fluviale
(Tratto da: DESANTIS P., BIGONI M., FACCENDA P.,
FINOTELLI F. (a cura di), 2004, p. 7)

³⁷ PANIZZA, 1992, pp. 85-115

³⁸ FUOCO, PIZZOLI, SOLA, 1999, pp. 11-18.

³⁹ MARCHETTI, DALL'AGLIO, 1990

calcarei e alcalini in concentrazione variabile, mentre presentano una moderata disponibilità di ossigeno e una parziale perdita di carbonati in superficie⁴⁰.

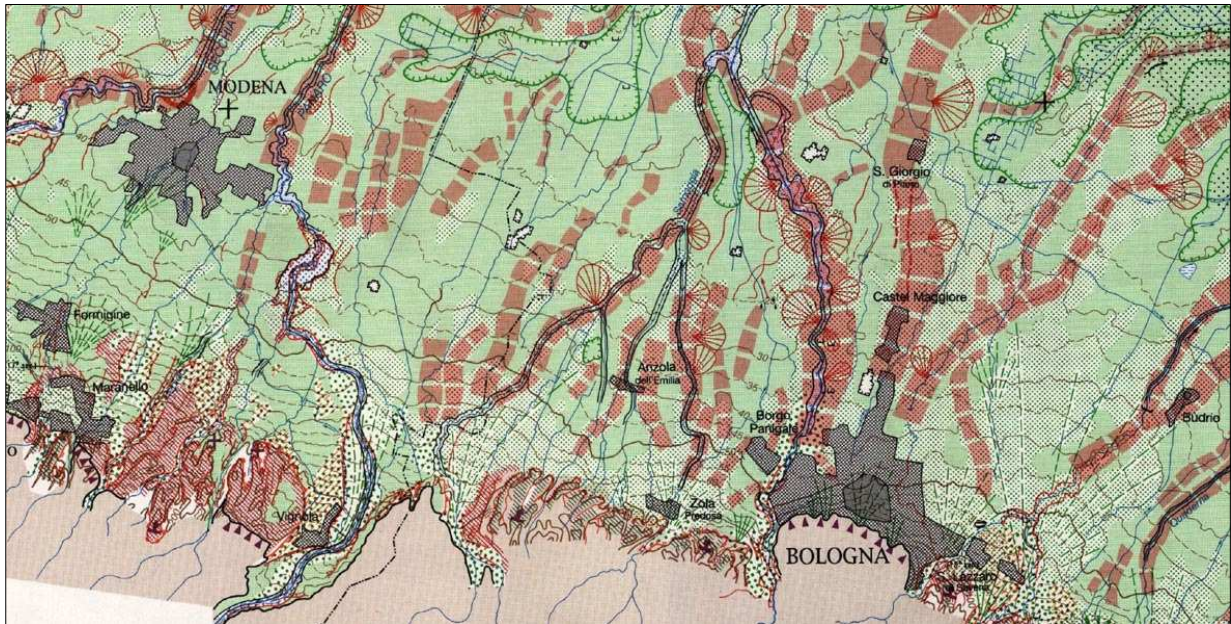


Fig. 18 - Stralcio della Carta Geomorfologica della Pianura Padana (Tratto da: CASTIGLIONI G. B., PELLEGRINI G. B. (a cura di) (2001)

⁴⁰ REGIONE EMILIA ROMAGNA, 1994, (B), pp. 90-91,108-109.

Capitolo 3

3 *BREVE INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE*

Il primo passo compiuto per la realizzazione di questo progetto è stato quello di effettuare una ricerca bibliografica relativa a lavori di sintesi e a siti archeologici dell'Emilia Romagna nei quali sono stati censiti reperti botanici (pollini e spore, semi e frutti, legni e carboni) relativi al periodo Mesolitico, Neolitico ed Eneolitico. Le informazioni raccolte sono state poi elaborate in modo da ricavarne una ricostruzione del paesaggio vegetale, in particolare forestale, per quanto riguarda l'area della Pianura dell'Emilia Romagna.

Sono state quindi individuate le variazioni delle specie arboree ed arbustive relative a parte del periodo olocenico: Preboreale, Boreale, Atlantico e Subboreale. La ricerca ha messo subito in risalto il numero discreto di studi eseguiti fino ad oggi che sono ancora lontani dal delineare una mappatura sufficiente del territorio della Pianura Padana in campo archeobotanico. In particolare per la pianura Padana sono stati studiati dal punto di vista palinologico il sito di Cava due Madonne (Bologna)⁴¹ con campioni per il Mesolitico e Spilamberto (Modena) con campioni⁴² per il Neolitico e l'Eneolitico. Altri siti mesolitici sono Monte Bagioletto⁴³, Lama Lite⁴⁴ e Passo della Comunella (Reggio-Emilia)⁴⁵, in alta quota. Dall'esame di alcune serie palinologiche studiate in Emilia-Romagna sono stati individuati alcuni campioni pollinici appartenenti alle cronozone (Preboreale, Boreale e Atlantico) studiate nel presente lavoro; si ricordano le analisi palinologiche riferite alla trivellazione eseguita al Collegio Universitario di Modena che includono campioni riferiti al Preboreale e al Boreale⁴⁶, le indagini polliniche eseguite presso la Cava Olmi⁴⁷ a Calderara di Reno e l'analisi della successione pollinica del margine del conoide nei pressi di Razza di Campegine (RE)⁴⁸. Infine, sono stati presi in considerazione, due lavori di sintesi sulla vegetazione forestale olocenica, il primo riguardante solamente la pianura Emiliana-Romagnola⁴⁹ e il secondo tutta l'Emilia-Romagna⁵⁰.

⁴¹ BARDELLA, *et alii*, 1980

⁴² ACCORSI, *et alii*, 1981

⁴³ ACCORSI, *et alii*, in: CREMASCHI, *et alii*, 1981/1982

⁴⁴ CASTELLETTI, *et alii*, 1976 b

⁴⁵ CASTELLETTI, *et alii*, 1976 b

⁴⁶ BERTOLANI MARCHETTI, CUPISTI, 1970

⁴⁷ MARCHESINI, *et alii*, 2000

⁴⁸ BERNABO' BREA, *et alii*, 2003

⁴⁹ ACCORSI, *et alii*, 1996

⁵⁰ ACCORSI, *et alii*, 1999

3.1 *Trasformazione della copertura vegetale dell'Emilia Romagna dal Preboreale al Subboreale*

Il *Quaternario* è l'ultima era geologica della storia della Terra e comprende il *Pleistocene* (1.800.000-11.500 anni fa) e l'*Olocene* (da 10.200 anni fa ad oggi).

Il *Pleistocene* è stato caratterizzato da un'alternanza di almeno cinque periodi glaciali, intervallati da periodi interglaciali, più o meno diversificati nei vari continenti. Durante i periodi glaciali una porzione dei continenti era occupata da calotte di ghiaccio e gran parte delle montagne delle medie latitudini, come le Alpi, erano coperte da un intreccio di lingue glaciali dalle quali emergevano soltanto



le vette più elevate e le cui terminazioni giungevano anche nelle aree pedemontane, come ai margini della Pianura Padana, mentre, nel fondovalle o nelle pianure non occupate dai ghiacciai, si accumulavano abbondanti detriti misti anche a sedimenti fluvio-glaciali. I periodi interglaciali erano invece caratterizzati dalla ricolonizzazione della vegetazione, dalla stabilizzazione dei detriti sui versanti e da oscillazioni eustatiche del livello del mare dovuto alla fusione dei ghiacciai⁵¹. Il *Pleistocene*, dopo l'ultima glaciazione, si esaurisce con un'alternanza di fasi fredde (*Dryas*) e temperate, mentre il passaggio con l'*Olocene* avviene attraverso un rapido riscaldamento climatico che troverà il suo apice nel cosiddetto *optimum climatico* del periodo *Atlantico*⁵².

A differenza del *Pleistocene*, nell'*Olocene* non sono state registrate ampie variazioni climatiche tanto che le oscillazioni di quest'ultimo periodo

Fig. 19 - Periodi climatici vegetazionali (cronozona) e relative caratteristiche climatiche nella Pianura Padana. (in: BERTOLDI R., 2000)

⁵¹ PANIZZA, PIACENTE, 2003, pp.61-66.

⁵² RENFREW C., BAHN P., 1995, pp. 194-211.

sembra che si siano mantenute nell'ordine di 2 °C, contro i 7 °C del *Pleistocene*; in un' apparente situazione di stabilità climatica, diventa quindi necessario fare attenzione a tutte le micro-variazioni di temperatura.

Diversi sondaggi, effettuati su calotte polari in Antartide e in Groenlandia alla fine del XXI secolo, hanno indicato che l'Olocene o Postglaciale, corrispondente allo stadio isotopico 1, rappresenta complessivamente un periodo discretamente stabile dal punto di vista climatico durante il quale le modificazioni della temperatura media annua risultano contenute entro i 2 ° C⁵³. Dai diagrammi pollinici possiamo asserire che nella prima parte dell'Olocene i cambiamenti vegetazionali sono dovuti a cause climatiche testimoniate dagli effetti sulla vegetazione, mentre la mano dell'uomo lascia le sue tracce solo in un secondo momento, in particolare dal Subboreale in poi, quando è sempre più difficile separare le cause antropiche da quelle ambientali.

Non si tratta di oscillazioni a breve periodo, di pochi anni o di pochi decenni che sono state identificate con vari mezzi di indagine strumentale, ma di variazioni più ampie, dell'ordine di grandezza di secoli o millenni⁵⁴. Le ricerche paleobotaniche hanno evidenziato nell'Olocene le seguenti cronozone: Preboreale (8.200 – 6.800 B.C.), Boreale (6.800 – 5.500 B.C.), Atlantico (5.550 – 2.500 B.C.), Subboreale (2.500 – 800 B.C.) e Subatlantico (800 B.C. - ad oggi).

Preboreale (8.200 – 6.800 B.C.)

Il Preboreale è caratterizzato da ambiente freddo e arido con ampie foreste di Conifere dominate soprattutto da Pini (in particolare Pino silvestre - *Pinus sylvestris*), seguiti da Abete bianco (*Abies alba*) e Abete rosso (*Picea excelsa*). La copertura arborea sembra dominare sulle zone aperte probabilmente legate alle dinamiche fluviali, creando apporti di sedimenti che ringiovaniscono le serie di vegetazione impedendo la crescita di una foresta ancor più strutturata⁵⁵. Tra le estese foreste di Conifere, vi era anche la presenza punteggiata di gruppi di Latifoglie decidue, soprattutto con Betulla (*Betula*) e Querceto misto⁵⁶, in espansione con il miglioramento climatico, attuato già a partire da questa fase olocenica dopo l'ultima glaciazione würmiana (80.000 – 10.000 BP). In base ai diagrammi analizzati, è stato possibile asserire che in questa fase le piante arboree testimoni di boschi alveali e palustri sono in percentuali molto basse, quasi esclusivamente costituite da Ontani, in particolare Ontano nero (*Alnus glutinosa*), con sporadiche presenze di Salice (*Salix*)⁵⁷. In questo periodo

⁵³ FONTANA, 2010, *Materiale didattico "La preistoria: Paleolitico e Mesolitico"*, corso Archeobiologia – Alta Formazione

⁵⁴ BERTOLANI MARCHETTI, 1968

⁵⁵ ACCORSI, *et alii*, 1996

⁵⁶ Come emerso dall'analisi effettuata a Cava Olmi (ACCORSI, *et alii.*, 1989)

⁵⁷ ACCORSI C. A., *et al.*, 1996

l'ambiente umido è spesso rappresentato da impaludamento dei bacini che prima dovevano essere più profondi, fenomeno dovuto alla scarsità delle precipitazioni⁵⁸.

Gli spazi aperti sono costituiti da una flora erbacea più povera rispetto ai periodi successivi, dominata da Graminacee (*Gramineae*) e Composite (*Compositae*)⁵⁹, con una cospicua presenza di Cicorioidee (*Cichorioideae*) ed artemisia (*Artemisia*), tipiche di prati aridi.

Boreale (6.800 – 5.500 B.C.)

Il primo cambiamento sostanziale avviene nel Boreale quando le Conifere, e in particolare *Pinus sylvestri* e *Picea excelsa*, innalzano i loro limiti altitudinali fino a rifugiarsi in piccoli gruppi relitti, soprattutto nell'Appennino settentrionale, dove *Betula* ha una reazione analoga⁶⁰; la loro presenza è comunque indicata grazie alla loro grande diffusibilità dovuta alle sacche aerifere del granulo pollinico. Negli spazi lasciati liberi dalle Conifere, si diffonde, senza l'affermarsi di altre formazioni forestali intermedie⁶¹, una copertura maggiormente termofila basata su Latifoglie decidue, più varia e più rada con Nocciolo (*Corylus*), Querce (*Quercus*), Betulla (*Betula*), Tiglio (*Tilia*), Olmo (*Ulmus*), Carpino comune (*Carpinus betulus*), Carpino nero (*Ostrya*) e Faggio (*Fagus*)⁶², pianta che ora vive a quote più elevate, a partire da 800-900 m s.l.m., ma che in passato probabilmente scendeva anche a quote inferiori, all'interno del querceto con individui isolati o in piccoli gruppi⁶³. In alcune zone di rifugio collinari troviamo anche la presenza di Castagno (*Castanea*) e Noce (*Juglans*)⁶⁴.

Dall'indagine palinologica effettuata sulla sequenza di Cava Olmi (Calderara di Reno, BO)⁶⁵ emerge che il Boreale sembra essere suddiviso in due subzone: la prima è caratterizzata dalla regressione di *Pinus* che coincide con la forte espansione di *Corylus*; nella seconda si verifica invece un ulteriore miglioramento climatico e quindi una decisa espansione della copertura mesofita, ovvero *Quercus*, *Tilia*, *Ostrya carpinifolia* e *Ulmus*; contemporaneamente avviene una espansione dell'ambiente aperto, in particolare con *Gramineae* spontanee e *Compositae*.

Da questa fase, il Querceto misto accompagnato da altre Latifoglie decidue caratterizzerà il paesaggio arboreo, in particolare della pianura, fino ai nostri giorni. Si diffonde principalmente il Querceto-carpineto con componenti più igrofile, ovvero una formazione che in passato era stata

⁵⁸ BERTOLANI MARCHETTI D., CUPISTI M., 1970

⁵⁹ ACCORSI C. A., *et al.*, 1989 bis

⁶⁰ Come emerge anche da Cava Due Madonne, Bologna (BARDELLA G., *et al.*, 1980)

⁶¹ BERTOLANI MARCHETTI D., CUPISTI M., 1970

⁶² ACCORSI C. A., *et al.*, 1996; ACCORSI C. A., *et al.*, 1996 bis

⁶³ ROTTOLI M., CASTIGLIONI E., 2009

⁶⁴ ACCORSI C. A., *et al.*, 1999

⁶⁵ ACCORSI C. A., *et al.*, 1989

denominata anche *Querceto-carpinetum boreoitalicum*⁶⁶. Il clima appare quindi più umido, con maggiori precipitazioni testimoniate anche da un aumento di *Abies alba*, pianta che sopporta bene climi più temperati e più umidi⁶⁷. Le piante di ambiente umido sono spesso presenti maggiori varietà rispetto ai periodi precedenti.⁶⁸ Avviene, quindi, un cambiamento climatico che porta verso un clima più caldo e più umido.

Negli spettri relativi a quote maggiori collinari o montane si osserva una riduzione dell'ampia brughiera che lasciano posto ad ampie aree di prateria⁶⁹.

Atlantico (5.500 – 2.500 B.C.)

La composizione del paesaggio rimane perlopiù simile al Boreale con una discreta diminuzione di *Betula*, anch'essa rifugiata principalmente in montagna⁷⁰, e un lieve aumento di *Ulmus* e Frassino (*Fraxinus*), indicatori di una maggior tasso di umidità⁷¹. Rispetto alla precedente fase aumentano anche le piante propriamente di ambiente ripariale sempre costituite da *Alnus*) e *Salix*, con una maggior percentuale di Pioppo (*Populus*)⁷². Si intensifica quindi il miglioramento climatico verso un ambiente maggiormente caldo e umido, con disponibilità di acqua nel substrato⁷³. Il Nocciolo, sempre ben diffuso, in questo momento è una componente del Querceto misto e, in particolare, si trova ai margini del bosco associato a Rosacee (*Rosaceae*) quali Biancospino (*Crataegus*), Pruno (*Prunus*), Rosa selvatica (*Rosa canina*), Pero (*Pyrus*), ecc.

La seconda metà del periodo atlantico è interessata da un ulteriore miglioramento climatico, in senso caldo e umido, definito *Optimum climatico*⁷⁴ e caratterizzato dal massimo termico, situazione mai più verificatasi in seguito. Inoltre, in questo momento, avviene il massimo innalzamento dei limiti di vegetazione. Il Querceto misto sull'Appennino sembra toccare i 1500 metri di quota. Si verifica, quindi, un miglioramento climatico in senso temperato-caldo, con piovosità relativamente abbondante e ben distribuita, condizioni ottimali, quindi, per la diffusione dell'agricoltura⁷⁵. Ciò ha favorito l'occupazione da parte dell'uomo neolitico di nuove terre ed, in particolare, delle aree più fertili, spesso in prossimità di corsi d'acqua che hanno permesso l'introduzione dell'agricoltura e dell'allevamento degli animali.

⁶⁶ BERTOLANI MARCHETTI D., CUPISTI M., 1970; PIGNATTI S., 1953

⁶⁷ BERTOLANI MARCHETTI D., CUPISTI M., 1970

⁶⁸ ACCORSI C. A., *et al.*, 1996

⁶⁹ ACCORSI C. A., *et al.*, 1989

⁷⁰ ACCORSI C. A., *et al.*, 1996

⁷¹ ROTTOLI M., CASTIGLIONI E., 2009

⁷² ACCORSI C. A., *et al.*, 1996

⁷³ ACCORSI C. A., *et al.*, 1996

⁷⁴ Individuato a Le Mose (PC) (GOBBO I.. Tesi di Laurea)

⁷⁵ CASTELLETTI, 1990

Da questo momento la storia del clima si intreccia fortemente con la storia dell'uomo.

Anche per quel che concerne l'Atlantico, dalla sequenza di Cava Olmi emerge una divisione in due subzone⁷⁶: la prima è caratterizzata da una regressione di *Corylus* associata ad un incremento di Tiglio, specie che oggi non ha un ruolo rilevante all'interno del Querceto nella Pianura Padana, ma che nei primi momenti dell'Olocene aveva una maggior diffusione; verso la fine dell'Atlantico, si riscontra l'incremento di *Abies alba* che sembra suggerire un momento di peggioramento climatico, anche se, come già accennato, si tratta di una Conifera che sopporta climi temperati e umidi. Negli spettri del sito Monte Bagioletto (RE) appare che prima di una massiccia diffusione di *Abies alba*, il Querceto abbia avuto un forte innalzamento dei limiti altimetrici superando anche i 1300 metri slm⁷⁷.

L'Abete bianco, inoltre, in questo momento è ben diffusa sull'Appennino ma, a partire da questo momento si trova in competizione con il *Fagus*⁷⁸, pianta tuttora molto diffusa sulle fasce collinari, fino a limiti altimetrici elevati.

Sembra confermare il peggioramento climatico e l'incremento del tasso di umidità, l'aumento di piante igrofite arboree, soprattutto Ontano comune (*Alnus glutinosa*), *Salix* e *Populus*, e di igrofite ed idrofite erbacee quali Ciperacee (*Cyperaceae*) e liscia (*Typha*)⁷⁹.

In generale, le cronozone del Boreale ed Atlantico sono state caratterizzate dal periodo termicamente migliore, mentre nei periodi successivi corrispondenti a Subboreale e Subatlantico si sarebbe verificato un regresso termico accompagnato ad una alternanza di fasi asciutte e umide⁸⁰.

Subboreale (2.500 – 800 B.C.)

Successivamente avviene un deterioramento climatico, localizzato alla fine dell'Atlantico che continua anche nel Subboreale, con alternanza di fasi più secche e soprattutto più umide⁸¹. A partire dal 2.500 B.C. ca., si registra una diminuzione di temperatura di circa 2°C, con un clima caratterizzato da temperature più basse e miti rispetto alla fase precedente, con periodi alterni di aumento e decrescita delle precipitazioni.

Secondo alcuni autori il deterioramento climatico coincide con il dissesto idrogeologico causato anche dai mutamenti inferti all'ambiente da parte dell'uomo nell'attuare le sue attività di agricoltura e di allevamento⁸². L'evoluzione del paesaggio, infatti, inizia ad essere condizionata sempre in maggior

⁷⁶ ACCORSI C. A., *et al.*, 1989

⁷⁷ CREMASCHI M., *et al.*, 1984

⁷⁸ BARDELLA G., *et al.*, 1980; ACCORSI C. A., *et al.*, 1981

⁷⁹ ACCORSI C. A., *et al.*, 1989

⁸⁰ FAZZINI, 2001

⁸¹ BARDELLA G., *et al.*, 1980

⁸² CASTELLETTI, 1990

misura dalle attività antropiche con un'opera di disboscamento più marcata e con realizzazione di deviazioni artificiali di corsi d'acqua, fossati e terrapieni difensivi, ecc.

Inoltre, si innescano processi erosivi dei suoli ai quali si accompagnano testimonianze di una instabilità dei versanti e di aggradazione dei corpi sedimentari. Complessivamente, la copertura arborea appare per la maggior parte invariata rispetto alla fase precedente⁸³, con un incremento del livello di Ontano, mentre all'interno del Querceto decresce Carpino comune (*Carpinus betulus*), lasciando il posto a Farnia (*Quercus robur*) e *Ulmus*⁸⁴, probabilmente a causa di maggior disponibilità di acqua, forse freatica, che ha favorito *Quercus robur*, *Ulmus* e *Alnus* rispetto alla vegetazione palustre erbacea⁸⁵. Nelle fasce di maggior altitudine invece si verifica un aumento di *Fagus*⁸⁶. In questo momento, in particolare dall'età del Ferro e Romana, oltre all'agricoltura fondata essenzialmente su cerealicoltura, si inserisce una cospicua presenza di colture di piante legnose produttrici di frutti eduli quali *in primis* la Vite (*Vitis*) e il Corniolo (*Cornus mas*), e probabilmente in un secondo momento *Castanea* e *Juglans*.

⁸³ BARDELLA G., *et al.*, 1980

⁸⁴ ACCORSI C. A., *et al.*, 1999

⁸⁵ Come emerso a Cava Due Madonne (BO), BARDELLA G., *et al.*, 1980

⁸⁶ ACCORSI C. A., *et al.*, 1999

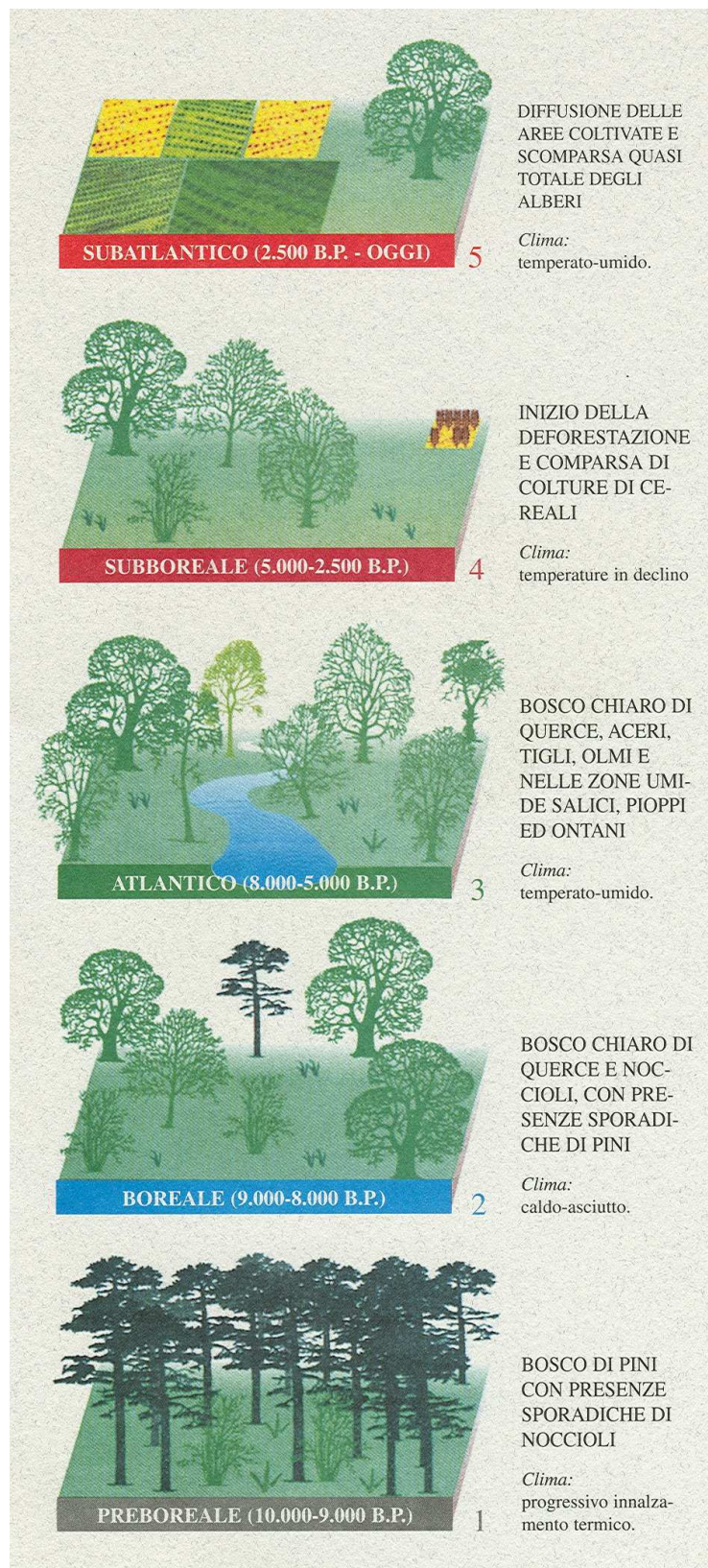


Fig. 20 – Ricostruzione vegetazionale e paleoambientale della sequenza di Cava Olmi (da MARCHESINI, *et alii*, 2000).

Capitolo 4

4 BREVE INQUADRAMENTO CULTURALE E RELAZIONE TRA UOMO E AMBIENTE

4.1 Inquadramento culturale

4.1.1 Mesolitico

Il Mesolitico in Europa centro-meridionale, si sviluppa durante le prime due cronozone dell'Olocene (Preboreale e Boreale) e nella parte iniziale della terza (Atlantico). Gli ecosistemi del periodo olocenico erano più complessi e meno stabili di quelli del tardiglaciale, in quanto i cambiamenti stagionali crearono una maggior suscettibilità alle fluttuazioni vegetazionali e faunistiche. Con la scomparsa della tundra e l'espandersi della foresta temperata, si verificò la scomparsa dei grandi erbivori gregari, facili da cacciare, che costituivano la maggior fonte di sussistenza delle popolazioni del Paleolitico superiore. Durante il Mesolitico, a causa dei grandi cambiamenti ambientali, si attuarono nuove strategie economiche che andarono a sfruttare una gamma di risorse più ampia, quali la caccia di grandi e piccoli animali, la pesca, l'uccellazione, la raccolta di molluschi, di tarturughe, di uova e di prodotti vegetali. Di conseguenza, si creò un'evoluzione dell'industria litica verso il microlitismo per ottenere lamelle e microlamelle ritoccate, al fine di confezionare strumenti di piccola dimensione. I microliti, spesso di forma geometrica, ottenuti principalmente con la tecnica del microbulino⁸⁷, venivano inseriti in supporti lignei e ossei, fissati mediante resina di corteccia di Betulla oppure di Pino, di Agrifoglio, di Vischio e di cardo che potevano essere impastati con cera d'api. Le armature microlitiche sono relazionate all'uso dell'arco, veloce e preciso.



Fig. 21 – Ricostruzione ipotetica di una scena di vita quotidiana nel Mesolitico.

⁸⁷ BROGLIO, 1998

I mutamenti di strategie e di risorse portarono inevitabilmente dei cambiamenti nella sfera sociale, culturale ed ideologica. In questo periodo, infatti, è frequente l'utilizzo di pratiche funerarie e di oggetti ornamentali, quali conchiglie, vertebre di pesci, canini di cervo, frammenti di ossa per creare ciondoli da collana o bracciali e manufatti artistici.

Le popolazioni adottavano ancora il nomadismo, con una frequentazione di siti annuali, in cui si svolgevano varie attività, o di siti stagionali, più specializzati. Le strutture insediative erano costruite in materiali leggeri e deperibili che hanno lasciato poche tracce, quali buche di palo, allineamenti di pietre per bloccare la base delle tende.

Nelle regioni meridionali dell'Europa, il Mesolitico è interessato dallo sviluppo delle Culture sauveterriana e castelnoviana per una durata complessiva di oltre 3.000 anni, dall'inizio dell'Olocene fino circa alla metà del VI millennio B.C., ovvero alla neolitizzazione.

La Cultura Sauveterriana è caratterizzata da una notevole uniformità nelle tecniche di scheggiatura, nella morfologia dei nuclei e nella tipologia degli strumenti. Tra gli strumenti si trovano soprattutto coltelli a dorso curvo su supporto laminare, mentre tra le armature triangoli, segmenti, punte a due dorsi, lamelle a dorso e troncatura e punte su scheggia o lama. Il Castelnoviano è, invece, caratterizzato dall'evoluzione delle tecniche di scheggiatura per la produzione di supporti regolari, partendo da elementi laminari, ottenute con la tecnica del microbulino.

4.1.2 *Neolitico*

Il Neolitico riveste un momento di cruciale importanza per la storia dell'umanità in quanto l'uomo si stabilizza per dedicarsi all'agricoltura e all'allevamento, abbandonando lo stadio di cacciatore e raccoglitore, mutando quindi la relazione tra uomo e la natura che lo circonda. Negli anni venti del

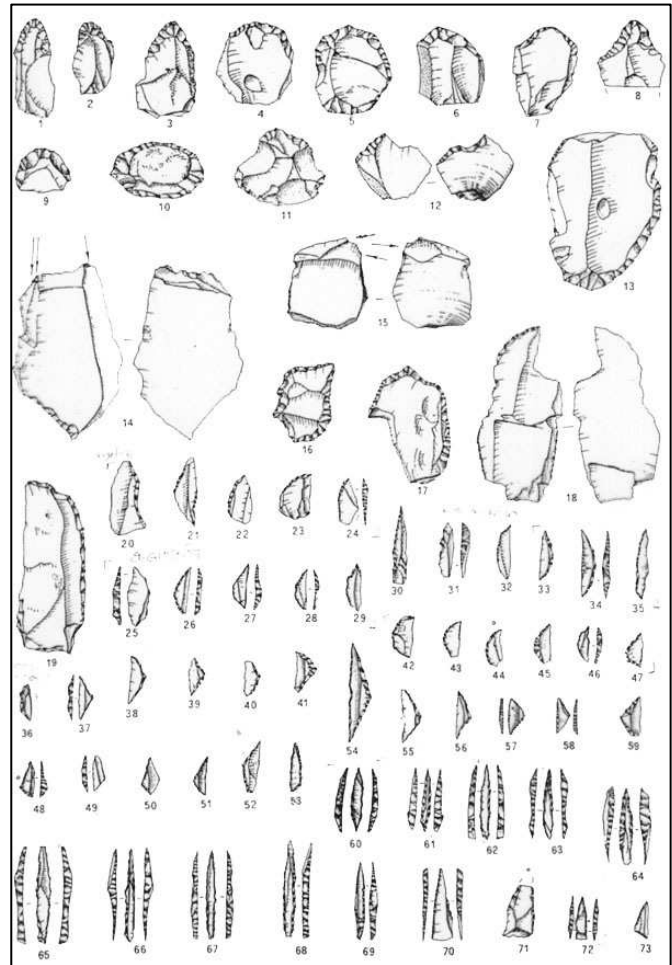


Fig. 22 - Industria litica tipica del Sauveterriano medio.
(da Broglio, 1998)

secolo scorso Gordon Childe parla proprio di “Rivoluzione neolitica” indicando un periodo caratterizzato dal grande cambiamento e dalla globalità dell’evento anche se si tratta di un processo lento per il quale sono occorsi migliaia di anni a partire dall’area vicino orientale fino a propagarsi all’Europa⁸⁸. Le origini del Neolitico nel Vecchio Mondo trovano la loro culla nel Vicino Oriente, o meglio nella “Mezzaluna Fertile” posta nei territori della Siria, della Giordania, del Libano, della Palestina e dell’Iraq. Parliamo però di un fenomeno storico di lunga durata, in aree diverse con fasi diverse di sperimentazione su aspetti tecnici, economici e culturali differenti. Punto molto importante sulla ricerca è rappresentato dal processo di diffusione del Neolitico fuori da quest’area che può essere collegato alla “diffusione demica”, ovvero alla migrazione di gruppi di neolitici, o all’acculturazione progressiva di gruppi mesolitici: “diffusione culturale”. Per la comprensione di questo aspetto si possono prendere in esame non più solamente approcci culturali, ma anche uno studio genetico, sviluppato in questi anni tramite lo studio del DNA antico, estratto dal mitocondrio delle cellule prelevate nei campioni organici. La geografia genetica sembra confermare maggiormente una diffusione demica vista la sostanziale identità dei geni tra i gruppi neolitici locali e quelli del Vicino Oriente con una rottura rispetto alle popolazioni mesolitiche⁸⁹.

Per somme linee si possono delineare due principali impulsi⁹⁰:

- a partire dalla Grecia settentrionale e dalla Macedonia verso l’Europa orientale e centrale, dove il Neolitico si sviluppa in tempi rapidi tramite un’espansione demica avvenuta in un ambiente uniforme.

- A partire dalla Grecia occidentale verso il Mediterraneo con un’altrettanto rapida diffusione verso le opposte coste adriatiche, mentre una più lenta diffusione si sviluppava verso le coste tirreniche e occidentali.

Nell’Italia settentrionale sembrano intercorrere molteplici fattori culturali, influenze provenienti dalle popolazioni della ceramica impressa ligure, della medio-adriatica, dei gruppi dell’Adriatico orientale, dei Balcani nord-occidentali e dell’Europa centrale.

Vi sono numerosi dubbi sulla consistenza delle popolazioni mesolitiche al momento dell’arrivo delle prime comunità neolitiche, in quanto in alcune zone dell’Italia settentrionale le tracce mesolitiche sono esigue, inducendoci quindi a pensare che i gruppi mesolitici nel processo di neolitizzazione siano stati marginali e che l’insediamento dei neolitici sia avvenuto in aree pressoché deserte. Vi è però il caso della Grotta dell’Edera nel Carso triestino in cui si può notare una chiara acculturazione delle comunità castelnoviane, tra 5.700 e 5.300 a.C⁹¹.

⁸⁸ PESSINA, TINE’, 2008

⁸⁹ PESSINA, TINE’, 2008

⁹⁰ PESSINA, TINE’, 2008

⁹¹ PESSINA, TINE’, 2008

Gli aspetti tecnologici, sociali ed economici delle comunità preistoriche subiscono in questo periodo profondi mutamenti, quali l'addomesticamento di piante e animali, la formazione di insediamenti stanziali anche di notevoli dimensioni, la produzione di oggetti in pietra levigata, in ceramica, lo scambio di materie prime e manufatti anche su lunghe distanze ed, infine, una nuova sfera ideologica e religiosa. La sussistenza, basata ora principalmente su coltivazioni di cereali e di leguminose, e su allevamento di alcune specie animali, fornisce alle popolazioni neolitiche indipendenza alimentare.



Fig. 23 - Vaso ornato a meandri, tipico della Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata, proveniente dalla necropoli di Le Mose (PC).

La fase del Neolitico Antico nell'Italia settentrionale, è interessata dalla compresenza delle culture di Fiorano, della ceramica impressa ligure, di Vhò, di Isolino, dei gruppi friulani e di Gaban, posizionate cronologicamente nella seconda metà del IV millennio B.C., caratterizzate da stili ceramici tra loro differenti, ma con industria litica simile. La cultura di Fiorano è la *facies* meglio nota in Italia settentrionale, documentata da numerosi villaggi all'aperto in Emilia Romagna, nel Veneto e nella Toscana settentrionale. L'arco cronologico è piuttosto ampio, compreso tra 5.500 e 4.800 B.C. Parallelamente a queste cultura, si diffonde nella costa adriatica romagnola, delle Marche e dell'Abruzzo, la cultura della ceramica impressa medio-adriatica che si colloca in un arco cronologico in gran parte tra 5.600 e 5.100 B.C. con un possibile inizio più antico, intorno al 5.800 – 5.700 B.C.⁹²

Successivamente le culture dell'Italia settentrionale, fatta eccezione per il Friuli e il Carso, vengono sostituite da un'unica cultura, ovvero la "Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata" che deve il suo nome alla forma dell'imboccatura di alcuni vasi, sempre presenti in abitati e sepolture, costituendo una sorta di "fossile guida"⁹³. A differenza del periodo precedente, questa cultura dà vita ad un quadro omogeneo, in una vasta area che si estende dalle Alpi austriache, alla Toscana centrale, e dal Piemonte e Liguria al confine con il Friuli. E' in grado, quindi, di adattarsi a varie situazioni ecologiche e orografiche, basando la propria economia principalmente sull'allevamento e sulla pastorizia, ma è caratterizzata anche da altre attività economiche, quali la caccia, la pesca, il commercio e l'agricoltura. L'origine di questa cultura appare di tipo locale, pur ammettendo la possibilità che influenze di varia provenienza abbiano agito da catalizzatori del fenomeno⁹⁴. E' proprio il loro successo a portare queste popolazioni alla bellicosità, com'è attestato da alcune sepolture di inumati maschili, con un corredo composto da asce in pietra levigata e punte di freccia che documentano la presenza di una gerarchia

⁹² PESSINA, TINE', 2008

⁹³ BAGOLINI, 1984

⁹⁴ PESSINA, TINE', 2008

tribale. Proprio nel sito di Le Mose (Piacenza), all'interno di alcune tombe sono state rinvenute asce in pietra levigata.

La cronologia dei Vasi a Bocca Quadrata si sviluppa complessivamente dalla fine del IV millennio B.C. a tutto il millennio successivo⁹⁵ ed è stata suddivisa in tre fasi, dettate dagli stili decorativi che interessavano le ceramiche⁹⁶:

1. Geometrico-lineare (metà IV mill. B.C. – 4.600 B.C.)
2. Meandro-spiralico (4.600 – 4.200 B.C.)
3. A incisioni e a impressioni (4.500 – 4.000 B.C.)

Durante quest'ultima fase, in Liguria, Piemonte e Emilia occidentale, si instaura una nuova cultura denominata Chassey-Lagozza, proveniente dalla Francia meridionale che occupa la maggior parte della Pianura Padana e spinge l'ultima fase della Cultura dei "Vasi a Bocca Quadrata" verso est nel Trentino, sui Lessini e nell'area berico-euganea⁹⁷. Recenti studi tendono a distinguere nell'complesso di Chassey-Lagozza, una fase più antica a matrice chasseyana, inquadrata nel Neolitico recente, e una più propriamente Lagozza (4.200 – 3.300 B.C.) nella fase finale e transizionale del Neolitico⁹⁸.

Per quanto riguarda il versante medio adriatico, nel neolitico medio e recente, si sviluppano le culture di Catignano (5.300 – 4.900 B.C.), di Ripoli (4.900 – 4.300). In quest'ultima, è possibile osservare influenze dalle culture settentrionali (*aspetto di Santa Maria in Selva*; 4.400 – 3.800 B.C.), ma anche dalla cultura di Diana (*aspetto di Fossacesia*; 4.400 – 3.800 B.C.), diffusa principalmente nel Sud Italia.

⁹⁵ PESSINA, TINÈ, 2008

⁹⁶ BAGOLINI, 1984

⁹⁷ BAGOLINI, 1984

⁹⁸ PESSINA, TINÈ, 2008

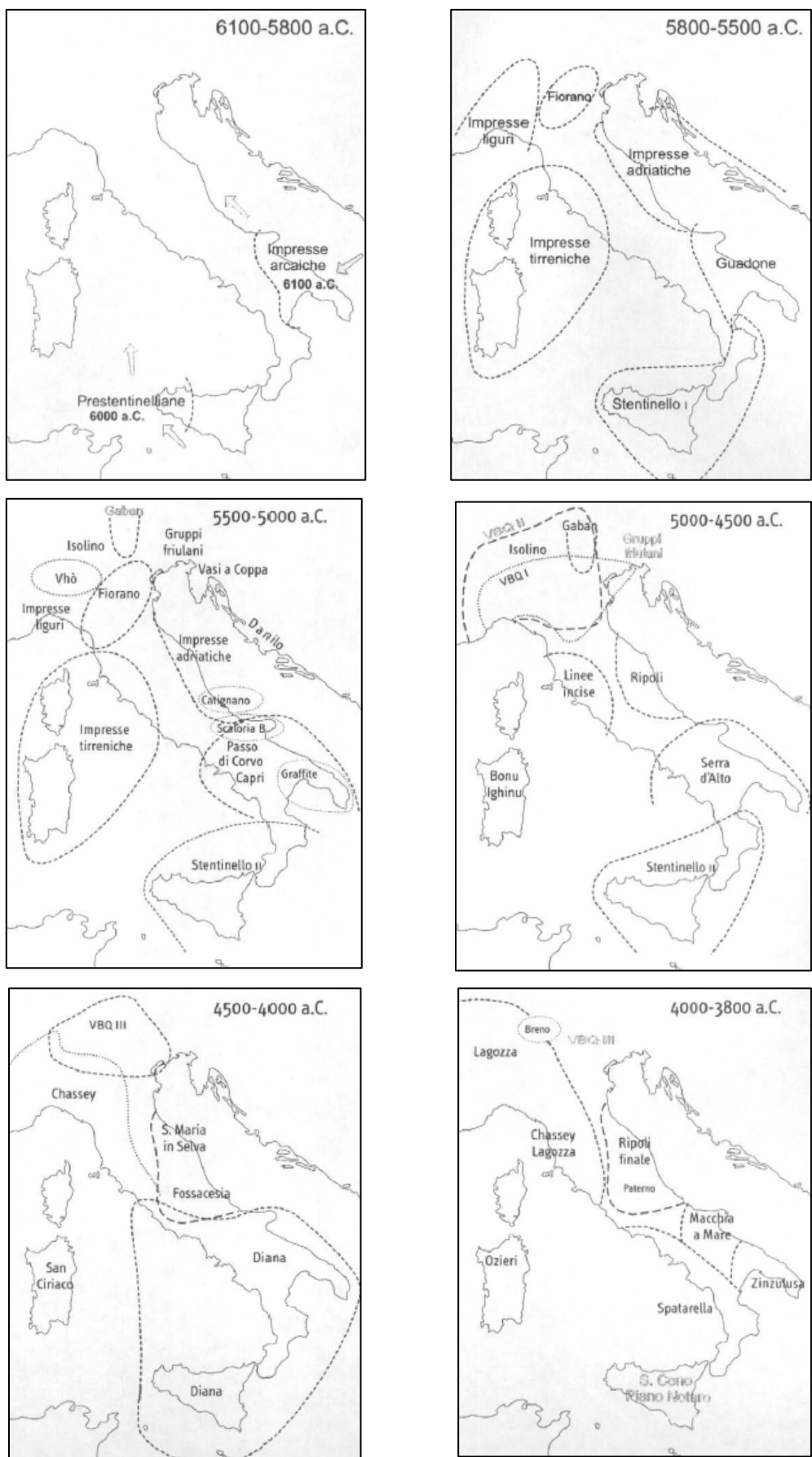


Fig. 24 – Articolazione geografica delle *facies* culturali del Neolitico italiano (Fonte: PESSINA A., TINÈ V, 2008).

4.1.3 *Eneolitico*

L'età del Rame, o Eneolitico, si colloca tra il 3.000 e il 2.300 B.C. anche se le serie stratigrafiche all'interno di complessi eneolitici non ha permesso di distinguere ulteriori scansioni cronologiche. Analoga difficoltà esiste nella definizione di ambiti culturali e aree di diffusione. Almeno gli ultimi due secoli si possono attribuire alla cultura del "Vaso campaniforme", attorno al 2.500 B.C che si protrae successivamente nell'età del Bronzo. Le datazioni assolute sono ancora in numero limitato.

L'attenzione è posta a comprendere i rapporti tra Neolitico ed Eneolitico che spesso è visto come momento culminante del primo⁹⁹. Secondo alcuni studiosi come FERRARI A., l'Eneolitico deve essere interpretato come Tardo Neolitico in quanto non vi sono tagli netti né cronologicamente, né culturalmente¹⁰⁰. La complessità della documentazione eneolitica, non aiuta nell'organizzazione in precise entità cronologiche e culturali contraddistinte da caratteri particolari geograficamente circoscritti e altrettanto difficile risulta cogliere collegamenti tra le varie testimonianze per delineare un quadro generale di cronologia comparata. Ad esempio, a partire dal tardo Neolitico, nei contesti settentrionali di tipo Chassey o della fase tarda VBQ, si possono rinvenire scarsi indizi di una precoce attività metallurgica (lavorazione del rame)¹⁰¹. In linea di massima, possiamo asserire che per Eneolitico, nell'Italia settentrionale si intende il periodo compreso tra gli aspetti finali di tipo Chassey-Lagozza e delle tarde manifestazioni della cultura dei Vasi a Bocca Quadrata e l'inizio dell'età del Bronzo¹⁰².

4.2 *Relazione tra uomo e ambiente*

In questo paragrafo si descrivono le linee principali dell'influenza antropica subita dalla vegetazione da parte delle antiche popolazioni umane, in particolare a partire dal Neolitico con l'avvento delle coltivazioni di cereali e dell'allevamento.

Durante l'Olocene, il progressivo stabilirsi di condizioni climatiche sui valori attuali e l'apertura di nuovi territori in seguito allo scioglimento dei ghiacciai, determina l'espansione delle popolazioni umane verso aree precedentemente inabitate. La diffusione di ampi boschi di Conifere prima e di Latifoglie poi, determina modi di vita basati sullo sfruttamento di risorse ad ampio spettro. Nel primo periodo, l'uomo mesolitico concentra i suoi insediamenti presso aree umide, maggiormente ricche dal punto di vista ecologico. In seguito, agli accampamenti di pianura si associano campi localizzati in

⁹⁹ PESSINA, TINÈ, 2008

¹⁰⁰ DAL SANTO, *et alii*, 2010

¹⁰¹ COCCHI GENICK, 1996

¹⁰² COCCHI GENICK, 1996

altitudine, anche intorno ai 2.000 m. slm¹⁰³. L'uomo è cacciatore e raccoglitore e, di conseguenza nomade; le popolazioni si spostavano in piccoli gruppi seguendo probabilmente le loro prede, in particolare erbivori, e cercando nuove zone di caccia. Tutto ciò aveva a che fare con la ciclicità delle stagioni creando una circolarità nei percorsi seguiti dall'uomo che lo portava a seguire direttrici già seguite precedentemente e forse individuate da elementi geografici particolari dove poteva trovare giacimenti di selce e altre materie prime. La mobilità annuale era comune in siti caratterizzati da attività variate, mentre altri avevano probabilmente solo una funzione stagionale e specializzata¹⁰⁴. I pochi dati forniti dai resti faunistici studiati nei siti mesolitici, denunciano una sussistenza economica di ampio spettro, composta da una caccia/raccolta su base comunitaria, comprendenti mammiferi grandi e piccoli, pesci e molluschi. La raccolta includeva con certezza anche prodotti vegetali spontanei, anche se i dati sono ancora esigui. Purtroppo, l'importanza dei resti archeobotanici nei siti Mesolitici è ancora sottovalutata; inoltre la conservazione è scarsa. Raramente sono state realizzate ricerche volte allo studio delle piante raccolte che andavano a far parte della sussistenza economica. Si ricordano ad esempio i siti di Fienile Rossino, Cornizzolo e Bagioletto Alto dove sono stati rinvenuti gusci di nocciole e ghiande¹⁰⁵.

Il segno lasciato dall'intervento antropico appare leggero per quel che concerne i periodi Preboreale e Boreale, e sembra essere relativo a piccoli episodi di deforestazione volti alla raccolta di legna come combustibile, anche con selezione preferenziale nei riguardi di alcune essenze, a segni di insediamenti, a piante sinantropiche, in particolare riguardanti il calpestio, e alla raccolta di frutti eduli da piante selvatiche (querce, nocciolo, prugolo, corniolo, sorbo, vite, ecc.)¹⁰⁶.

Vi sono alcune testimonianze, in alcune regioni dell'Europa meridionale, che la sussistenza mesolitica comprendesse anche l'uso dei cereali, legumi e pecore¹⁰⁷. Ad esempio farricello (*Triticum monococcum*) e orzo (*hordeum*), e pecore erano presenti nell'area in modo spontaneo, con chicchi piccoli e radice fragile, quindi di facile raccolta ma la loro disponibilità era forse imprevedibile e di trasformazione non facile per il consumo alimentare¹⁰⁸.

La trasformazione nel momento del passaggio dall'economia mesolitica a quella neolitica non fu radicale per quanto riguarda le fonti di approvvigionamento alimentare; continua infatti una intensa e varia raccolta di frutti eduli (nocciole, vite, corniolo, ghiande, alchechengi, prugne, more, castagna d'acqua, fragole, rose, sambuco, mele e pere, per quanto riguarda l'Italia settentrionale), affiancata da coltivazione di cereali, legumi, e dall'allevamento di animali domestici.

¹⁰³ FONTANA, 2010, *Materiale didattico "La preistoria: Paleolitico e Mesolitico"*, corso Archeobiologia – Alta Formazione

¹⁰⁴ BARKER, 1987, p. 192

¹⁰⁵ CATTANI, 1992

¹⁰⁶ ACCORSI, *et al.*, 1989

¹⁰⁷ BARKER, *et alii*, 1985

¹⁰⁸ BARKER, *et alii*, 1985

4.2.1 *La deforestazione e l'uso del legname*

A partire dall'Atlantico, con l'avvento del Neolitico, compaiono segni sicuri della presenza umana con deforestazioni ancora limitate ma comunque più invasive rispetto al periodo precedente e con la presenza di coltivazioni, in particolare dei cereali. Complessivamente, non sembrano esserci cambiamenti drastici sul territorio, soprattutto nel Neolitico antico, anche se il popolamento della Pianura Padana durante il periodo neolitico, si fa più intenso rispetto ai periodi preistorici precedenti ed assume caratteristiche completamente nuove soprattutto per quanto riguarda il rapporto uomo-ambiente. Per il Neolitico antico sembra preferibile, quindi, parlare di un'influenza o di una gestione antropica, più che un vero e proprio impatto. Possiamo osservare che l'uomo preferisce vivere in zone aperte, risultato probabilmente del disboscamento¹⁰⁹, da sfruttare per le attività economiche.

Nell'Appennino tosco-emiliano, in epoca Atlantica, si stabilizzano i versanti e si innesca la pedogenesi, mentre successivamente nel Subboreale inizia una fase di instabilità. Al margine della catena appenninica, le conoidi fluviali interrompono il trasporto di sedimento grossolano e ciottoloso tra il Preboreale e il Boreale, e si crea un accumulo di sedimenti fini di piana alluvionale che se esposti per un periodo di tempo prolungato si sviluppa un alfisuolo lievemente rubefatto. Il passaggio tra Mesolitico e Neolitico doveva quindi essere ben forestato, rivestito da suoli sviluppati¹¹⁰. Le comunità neolitiche in Italia settentrionale, quindi, si ritrovano in un paesaggio ancora caratterizzato da una fitta copertura forestale nella quale le radure naturali esistenti non erano sufficienti per le esigenze di un'agricoltura che appare fin da subito ben sviluppata. Le zone boschive che dovevano circondare l'insediamento continuavano comunque a costituire una riserva di frutti eduli e di legname sia a scopo artigianale che strutturale e una volta deforestate potevano essere sfruttate per l'allevamento¹¹¹ e per le colture, soprattutto cerealicole. I terreni igromorfi potevano sostenere l'allevamento, mentre i colluvi erano adatti per instaurare l'agricoltura cerealicola.

Di conseguenza, tra i fattori responsabili del cambiamento del paesaggio padano operato dalle comunità neolitiche vi è quindi la deforestazione, legata, in minima parte, all'uso del legname da costruzione e volta soprattutto alla creazione di ambienti aperti dove praticare cerealicoltura e pascolo per la pastorizia e l'allevamento del bestiame domestico che dovevano avvenire, probabilmente dopo il taglio del bosco tramite la tecnica dello *slash and burn*, ovvero con l'incendio delle aree disboscate e la zappatura del terreno per arricchirlo con la cenere derivata dalla combustione¹¹². Le ceppaie delle piante abbattute erano lasciate in posto, dato che non costituivano un ostacolo per pratiche agricole

¹⁰⁹ ACCORSI, *et alii*, 1983

¹¹⁰ CREMASCHI, 1990

¹¹¹ BALISTA, LEONARDI, 2003

¹¹² Es. il sito datato all'età del Rame di S.Pancrazio, nel parmense (CREMASCHI 2009, p. 34)

neolitiche che non utilizzavano ancora l'aratro. Per quanto riguarda la preparazione del suolo, questa era forse un'opera meno gravosa di quanto si possa immaginare dal momento che i suoli forestali ricchi di humus si presentano soffici e facili da lavorare. Era sufficiente eliminare le piante del sottobosco, strappandole a mano oppure tagliandole e facendole seccare¹¹³. Inoltre, la scelta dei neolitici insediatisi nella zona della Pianura padana poteva avere lo scopo di privilegiare terreni dotati di buona produttività naturale o soggetti a periodici apporti alluvionali di materiale limoso che rinnovava la fertilità del terreno e ne consentiva la lavorazione con tecniche più semplici e primitive¹¹⁴. Alcuni autori¹¹⁵, ritengono però che i suoli argillosi, limosi dell'area in questione siano scarsamente produttivi e inadatti ad una primitiva agricoltura, considerando necessaria la pratica della zappatura e dell'arricchimento del terreno tramite il residuo di cenere attenuto mediante l'incendio del bosco.

Nelle analisi polliniche effettuate in passato su siti neolitici si rileva un abbassamento del tasso di afforestamento in concomitanza con la frequentazione del sito, come ad esempio nel sito di Spilamberto, San Cesario (MO)¹¹⁶. Osservando la letteratura in tema, è possibile notare che continuavano ad esserci ampie aree boschive tra un sito e l'altro, mentre i siti erano caratterizzate da zone prative più o meno ampie¹¹⁷.

Il disboscamento nel Neolitico antico riveste comunque ancora un carattere limitato a piccole aree e temporaneo rispetto ai periodi successivi, in particolare nel Bronzo¹¹⁸, a causa della maggiore instabilità insediativa e scarsità demografica dei gruppi neolitici¹¹⁹. Successivamente, si assiste ad una discreta pressione demografica e alla necessità di coltivare aree più estese. Le tecniche agricole si fanno via via più avanzate e avviene l'adozione di alcuni strumenti, quali l'aratro che consente di moltiplicare di quattro volte la velocità di lavorazione della terra, provocando un incremento notevole nella produzione cerealicola; si tratta tuttavia di strumenti interamente in legno, ritenuti in grado di smuovere solamente terreni sciolti e leggeri¹²⁰. Tecniche agricole quali l'agricoltura irrigua, l'ignicoltura e la rotazione delle colture con i pascoli, non sono al momento accertate con certezza.

Durante l'Eneolitico le aree aperte sembrano ampliarsi notevolmente, conseguenza dell'instaurarsi di un'agricoltura più intensiva, del maggior sfruttamento del pascolo. Anche in questo periodo, non sembra avvenire ancora un vero e proprio impatto e mutamento del paesaggio vegetazionale, in quanto sono infatti noti siti posti all'interno di foreste stabili. Le analisi effettuate nei siti

¹¹³ PESSINA, TINE', 2008

¹¹⁴ PESSINA, TINE', 2008

¹¹⁵ CREMASCHI, NICOSIA, 2008

¹¹⁶ ACCORSI, *et alii*, 1981

¹¹⁷ ACCORSI, *et alii*, 1999

¹¹⁸ CREMASCHI, 2009, p. 34

¹¹⁹ CREMASCHI, 1990; BIAGI, *et alii*, 1993; CREMASCHI, 2000; CREMASCHI, 2009

¹²⁰ FORNI, 1997

campaniformi di Rubiera e Sant’Ilario d’Enza (RE) conservano in posto ceppaie di grandi Querce coeve alla frequentazione umana. Nel sito di Botteghino di Marano (Parma), al di sopra del suolo databile all’Eneolitico, sono state esposte chiazze di materiale bruciato di forma irregolare, risultato di pratiche che prevedevano lo sradicamento di piante e successiva combustione a terra, compresa la ceppaia. La combustione dell’apparato radicale avveniva all’interno della buca di sradicamento in condizioni riducenti che ne colorano i margini di nero, mentre il colore rosso del terreno intrappolato tra le radici, denota una cottura in condizioni ossidanti¹²¹. Solo a partire dal Bronzo medio e recente, le aree appaiono disboscate in modo maggiormente intensivo, in quanto da questo momento il quantitativo di legname richiesto per la costituzione dei villaggio e per tutte le attività annesse, richiedeva un’estesa deforestazione¹²².

4.2.2 *Pratiche agricole*

Al momento, vi è un discreto numero, ma non esaustivo, di informazioni sulle pratiche agricole, sugli spazi coltivati e sulle aree abitate, sui sistemi di gestione dei coltivi o di protezione e conservazioni dei raccolti, sui rendimenti delle colture e sul loro reale peso nell’economia delle comunità neolitiche.

Il clima nell’Atlantico sembra essere stato particolarmente favorevole per avviare l’agricoltura, ma è chiaro che modesti e localizzati fenomeni di peggioramento climatico, possono essere stati disastrosi per il raccolto di insediamenti posti lungo corsi fluviali o sotto versanti¹²³.

Utile ai fini della ricerca sulla nascita dell’agricoltura è l’esame dei resti botanici, indicatori delle piante che hanno rivestito un ruolo maggiore, ovvero le leguminose e, in particolare, i cereali per i loro numerosi vantaggi: crescita veloce, forte produzione, alimenti ricchi di carboidrati per una buona alimentazione, possibilità di essere immagazzinati per lunghi periodi senza perdere il valore nutritivo o la capacità di germogliare. Un ruolo preponderante è stato, quindi, svolto dalle piante coltivate, che gli hanno permesso sia di elevare il proprio livello di vita, sia di accrescere le sue possibilità di estensione¹²⁴. Inoltre, la diffusione delle piante in Europa fornisce elementi di discussione sulle modalità di trasmissione del sapere e la continuità dei rapporti tra i vari gruppi neolitici.

L’addomesticazione avvenne sugli altopiani steppici nella zona mediterranea orientale, a partire dalla selezione da parte dell’uomo delle spighe meno fragili ancora piene di chicchi, rendendo le piante, con il tempo, totalmente dipendenti dalla semina artificiale; si tratta di un processo di selezione

¹²¹ CREMASCHI, 2010, *et alii*, in cds

¹²² CREMASCHI, 1997

¹²³ ROTTOLI, REGOLA, 2009 c

¹²⁴ HAUDRICOURT, HEDIN, 1987

progressiva, probabilmente avviatosi in modo involontario durante le operazioni di raccolta delle sole spighe ancora integre, che solo in un secondo momento divenne cosciente¹²⁵. Con l'addomesticamento si sono quindi create notevoli trasformazioni nella struttura genetica delle piante selvatiche, ben contraddistinte dalle forme domestiche caratterizzate da cariossidi più grandi e rotonde e dal sistema di riproduzione non spontaneo. Inoltre, nelle specie domestiche si ebbero nel tempo ulteriori modificazioni, quali lo sviluppo di una maggiore adattabilità ambientale, l'aumento del numero dei semi delle loro dimensioni, la regolarizzazione dei tempi di maturazione e la perdita della glume con la comparsa di forme cosiddette "nude", come il grano duro e il grano tenero, derivate da specie già pienamente coltivate e non da antenati selvatici. Inizialmente la cariosside dei cereali era rivestita dal glume che, per l'uso alimentare doveva essere tolto mediante tostatura. Con il corso del tempo l'uomo ha selezionato i cereali caratterizzati da glumette che si staccano con maggior facilità mediante una semplice frizione, ovvero la trebbiatura¹²⁶. Ciò è avvenuto proprio seminando cariossidi delle spighe che per "errore" genetico erano caratterizzate da glumette non aderenti alla cariosside¹²⁷.

Grazie allo studio della genetica è stata possibile la ricostruzione di progenitori selvatici e l'individuazione dell'area d'origine. Tutti risultano ubicati nell'area del Vicino Oriente ma l'origine può essere stata indipendente in diverse aree medio-orientali con un processo che iniziò già nel Pleistocene con la raccolta di cereali e leguminose selvatici e di frutti spontanei¹²⁸.

Selvatico	Domestico	Nome comune
<i>Triticum boeoticum</i>	<i>Triticum monococcum</i>	Piccolo farro
<i>Triticum dicoccoides</i>	<i>Triticum dicoccum</i>	Farro
<i>Triticum araraticum</i>	<i>Triticum timopheevi</i>	Farro
<i>Secale vavilovii</i>	<i>Secale cereale</i>	Segale
<i>Hordeum spontaneum</i>	<i>Hordeum distichum</i>	Orzo distico
<i>Lens orientalis</i>	<i>Lens culinaris</i>	Lenticchia
<i>Vicia ervilia</i>	<i>Vicia ervilia</i>	Veccia
<i>Pisum umile</i>	<i>Pisum sativum</i>	Pisello
<i>Cicer reticulatum</i>	<i>Cicer arietinum</i>	Cece
<i>Linum bienne</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	Lino

Tab. 1 - I progenitori selvatici delle specie coltivate. Fonte: Pessina A., Tinè V., 2008

¹²⁵ PESSINA, TINE', 2008

¹²⁶ FORNI, 1996

¹²⁷ FORNI, 1996

¹²⁸ PESSINA, TINE', 2008

Ciò che portò alla nascita dell'agricoltura fu una trasformazione di alcune specie di cereali selvatici nelle principali colture domestiche. Tra i primi cereali coltivati nel Vicino Oriente e dell'Europa si segnala orzo (*Hordeum disticum e vulgare*), farricello (*Triticum monococcum*), farro (*Triticum dicoccum*) e in minor misura il grano tenero/duro (*Triticum aestivum/durum*).

Le diverse specie di grano (genere *Triticum*) possono essere raggruppate, secondo le caratteristiche della cariosside, in specie a granella vestita (farricello, farro, spelta) e specie "nude" (grano tenero, duro, turgido/*turgidum*). Il genere *Triticum* comprende una serie cromosomica poliploide¹²⁹ articolata su tre livelli citogenetici¹³⁰, ai quali corrisponde un diverso assetto delle spiga (un diverso numero di semi per ogni articolo). Vi sono i frumenti diploidi ($2n=14$), quelli tetraploidi ($2n=28$) e gli esaploidi ($2n=42$)¹³¹.

Il genere *Hordeum*, invece, comprende solamente specie diploidi ($2n=14$) nelle quali la struttura fondamentale della spiga si mantiene costante essendo presenti tre fiori (spighette) per ciascun articolo (internodo) della spiga¹³². L'orzo coltivato rispetto al selvatico ha un numero più elevato di cariossidi per spiga e rese più elevate.

La discreta varietà di cereali diffusi e coltivati fin dal primo Neolitico è determinata dalle diverse caratteristiche di resa e adattabilità ai climi, proprie di ognuno. Importante è non attribuire la loro presenza solamente alla scelta su base climatica.

Ad esempio, il farricello, rispetto al farro, presenta una serie di limiti: ha una resa inferiore di quasi la metà ed è più soggetto alla crescita di infestanti. Riesce però ad affrontare meglio certe avversità climatiche in quanto sopporta inverni più rigidi, forte piovosità in quanto presenta un culmo che offre maggiore resistenza alle precipitazioni più intense. Per questo motivo può esser stata favorita la sua diffusione nel Nord Europa. Il farro invece è meno adattabile ai diversi climi ma ha una resa più superiore. Grano tenero (*Triticum aestivum*) e grano duro (*Triticum durum*), nella determinazione carpologica compaiono sempre in gruppo (*Triticum aestivum/durum*), in quanto non si è in grado di distinguere i due generi. Grazie alla caratteristica del grano tenero di essere in grado di sostenere climi più freschi, al contrario del grano duro adatto a climi più caldi e aridi di tipo mediterraneo, si ritiene che la diffusione di questo gruppo nell'Italia settentrionale, avesse riguardato principalmente il grano tenero. L'orzo, invece, ha una buona resistenza alla siccità, sopporta meno i climi freddi ma può essere coltivato anche ad elevate altitudini.

Vi è poi il "nuovo frumento vestito" (*Triticum timopheevi* Zhuk.), molto resistente a climi freschi, attestato anche in Italia nei siti appartenenti al Neolitico antico di Sammardenchia, Piancada e Pavia

¹²⁹ Poliploide: presenza di un numero di cromosomi superiore al corredo diploide (comprende due cromosomi per ogni tipo con la stessa forma e dimensione); ciascun cromosoma è superiore a due.

¹³⁰ Citogenetica: studio della morfologia dei cromosomi

¹³¹ COSTANTINI, 2002

¹³² COSTANTINI, 2002

di Udine (UD) e in due siti più recenti di La Vela VIII, livelli VBQII (TN)¹³³. La sua presenza nel Centro-Sud Italia non è ancora stata accertata, ma sembra aver avuto particolare fortuna soprattutto nella zona friulana, portando ad ipotizzare, con molta cautela, che la sua diffusione sia avvenuta lungo rotte terrestri a partire dai Balcani¹³⁴. Attualmente coltivato soltanto nel Caucaso, sembra aver avuto un discreto successo anche in Italia settentrionale e in Europa centrale tra il Neolitico e l'età del Bronzo.

Lo spelta (*Triticum spelta*), simile al grano tenero dal punto di vista cromosomico, si sviluppa bene su terreni ben esposti al sole, anche se poveri, ma non è redditizio come altri generi di grano; è ancora poco diffuso nel Neolitico e nell'Eneolitico. Essendo stato rinvenuto solamente con pochi individui isolati, la sua presenza va considerata più come una pianta infestante, ibrido di altri cereali, che come una vera e propria pianta coltivata¹³⁵.

Infine si ricorda la sporadica presenza del miglio (*Panicum miliaceum* L.) a partire dal Neolitico, che vede la sua maggior diffusione nel Bronzo. Si tratta di un cereale "povero", adatto a un ambiente termofilo o xerofilo, resistente alla siccità, senza particolari esigenze pedologiche. E', quindi, adatto ad aree aride e suoli poveri, ed inoltre è caratterizzato da un breve ciclo di accrescimento: seminato a primavera, si raccoglie e fine estate. Anche per quanto riguarda il miglio, le testimonianze sono esigue per quanto riguarda Neolitico ed età del Rame, identificandolo quindi con un ruolo di infestante dei cereali. L'introduzione come coltivata sembra avvenire dall'Età del Rame dal Nord delle Alpi¹³⁶.

Un'agricoltura complessa basata su un rilevante numero di specie, implica un maggior consumo di tempo destinato alla coltivazione e al trattamento del raccolto e necessita di una maggior quantità di manodopera, di un'organizzazione sociale più complessa, di tecnologie più evolute, ma nel contempo rende più facile affrontare avversità climatiche e crisi alimentari. Fin dal primo Neolitico si conferma l'esistenza della policoltura implicando conoscenze agronomiche già solide a tal punto da poter sviluppare coltivazioni anche in condizioni ambientali complesse come quelle padano-alpine. Dal punto di vista delle pratiche agricole è confermato a partire dall'Eneolitico l'adozione dell'aratro, in particolare grazie al riconoscimento di questo attrezzo nell'iconografia rupestre della Valcamonica¹³⁷ che appare trainato da una coppia di buoi a lunghe corna. Per quanto riguarda l'irrigazione dei campi si presuppone, fin dal Neolitico antico, l'utilizzo di fossati o canalette, utilizzati anche come cinta di difesa dei villaggi, che potevano essere sfruttati per l'agricoltura.

¹³³ DE GASPERI *et alii*, 2006

¹³⁴ ROTTOLI, *et alii*, 2006

¹³⁵ ROTTOLI, REGOLA, 2009 c; NISBET, 1990

¹³⁶ ROTTOLI, 2009

¹³⁷ PESSINA, TINE', 2008; COCCHI GENICK, 1996

Secondo alcuni autori¹³⁸, l'adozione dell'agricoltura irrigua con vere e proprie opere idrauliche di gestione delle acque, per irrigazioni più consistenti rispetto al Neolitico, per far germogliare le sementi e per arricchire il suolo di molteplici nutrienti soprattutto organici, viene introdotta a partire dall'età del Bronzo.



Fig. 25 – Ipotetica ricostruzione di un villaggio neolitico.

Lo stoccaggio delle derrate veniva immagazzinato direttamente le spighe intere, a volte dopo aver sottoposto i cereali ad una rapida tostatura, pratica che ha consentito la conservazione seppur parziale del materiale paleobotanico.

Si suggerisce, inoltre, in particolare per il Neolitico, la pratica dell'agricoltura itinerante (*shifting agriculture*), ovvero l'utilizzo di una piccola parte del territorio con la colonizzazione periodica di nuovi terreni e l'abbandono dei vecchi campi quando la fertilità naturale si è esaurita, permettendo, quindi, di avere un buon rendimento agricolo. Essa può portare alla formazione di *flat-extended sites*, ovvero di insediamenti caratterizzati da una stretta contiguità tra aree abitative e coltivi e da una dispersione su ampie superfici del materiale antropico, come documentato a Sammardenchia. In altri casi come nel Tavoliere, dove vi è una maggior strutturazione degli abitati indica una maggior stanzialità delle comunità ed è possibile che le aree coltivate venissero fertilizzate con concime animale o con lettiere vegetali¹³⁹.

L'avvio dell'agricoltura è collegato anche ad un insieme di strumenti (macine, macinelli ed elementi di falchetto) che confermano lo sfruttamento agricolo del territorio e l'organizzazione sociale e insediamentale tipica di consolidate economie produttive¹⁴⁰.

Come suddetto, oltre ai cereali, le comunità neolitiche iniziano a coltivare anche leguminose che grazie alle loro proteine vegetali, costituiscono un'ottima integrazione alimentare. Anche in questo caso, con l'addomesticamento, si crea una mutazione genetica che porta a dei cambiamenti nella vita della pianta: la riduzione del tempo di dormienza dei semi e la perdita delle capacità dei baccelli di aprirsi spontaneamente per disperdere i semi. Tra le Leguminose, di origine non sempre chiara, troviamo fin dal primo momento sono documentate la veccia (*Vicia sativa*), il pisello (*Pisum sativum*), mentre la lenticchia (*Lens culinaris*) e la cicerchia (*Lathyrus cicera*) rivestono un ruolo più limitato.

¹³⁸ MERCURI, *et alii*, 2006

¹³⁹ PESSINA, TINE', 2008

¹⁴⁰ COSTANTINI, STANCANELLI, 1994

La diffusione del lino (*Linum usitatissimum* L.), specie di origine vicino-orientale, dovrebbe essere avvenuta in Italia insieme al primo gruppo di specie coltivate (cereali e leguminose), ma il numero esiguo di ritrovamenti, dovuto probabilmente a motivi tafonomici, non ci attesta con certezza il suo impiego come pianta alimentare e tessile. Il lino poteva essere utile per ottenere fibre da filare per la tessitura degli indumenti e semi utilizzabili nell'alimentazione anche sotto forma di olio¹⁴¹. Molti dati archeologici confermano l'avvio della tessitura a partire dal V millennio B.C., ma i ritrovamenti di lino sono davvero rari nei siti asciutti per essere indicativi¹⁴². Anche dal punto di vista pollinico i rinvenimenti di lino sono davvero esigui e forse sottostimati a causa della scarsa produttività pollinica di questa pianta. Ritrovamenti sporadici di polline possono indicare la presenza di colture in un raggio di pochi metri, oppure la macerazione dei fusti per ottenere fibre¹⁴³.

Frequente, ma con quantitativi insufficienti per accertarne la coltivazione, è invece la presenza di granuli pollinici di canapa (*Cannabis sativa*), che in questo periodo sembra rivestire solamente un ruolo di sinantropica¹⁴⁴.

Il papavero da oppio (*Papaver somniferum*), coltivato intorno al 5.500 B.C. probabilmente sulla costa del Mediterraneo occidentale, forse proprio nel sito di La Marmotta presso Roma¹⁴⁵, compare successivamente intorno al 4.800 B.C. nel sito di Isolino di Varese e successivamente a Palù di Livenza, circa nel 4.400 B.C.¹⁴⁶ (Come vedremo in seguito nel paragrafo dedicato al sito di Spilamberto e al Neolitico antico, compare anche alla fine della cultura di Fiorano nel sito di Spilamberto). La raccolta del seme ha scopo alimentare o può essere utilizzato per ottenere olio o lattice utilizzato come sostanza medicamentosa e stupefacente, probabilmente legato a pratiche di culto¹⁴⁷.

La messa a coltura di specie legnose è discussa per quanto riguarda il Neolitico, ma si può ipotizzare almeno una cura di alcune piante arboree ed arbustive produttrici di frutti eduli, ad esempio della vite e di alcune Pomoidee (*Rosaceae*). Allo stato attuale della ricerca non si può parlare di una vera e propria frutticoltura, ma al massimo di sistemi "precolturali" per incrementare la produzione della frutta e favorirne la conservazione. Peculiarità del periodo Neolitico potrebbe essere l'utilizzo di specie caratteristiche dei margini e delle radure, legate all'agricoltura, all'uso del fuoco e indirettamente al pascolamento, soprattutto appartenenti al gruppo delle *Pomoideae*¹⁴⁸. Infatti, uno dei maggiori fattori limitanti del rendimento delle colture preistoriche dovette essere la predazione sui

¹⁴¹ ROTTOLI, 2006

¹⁴² ROTTOLI, REGOLA, 2010 c

¹⁴³ ACETI, *et alii*, 2009

¹⁴⁴ MERCURI, *et alii*, 2002

¹⁴⁵ ROTTOLI, 2002

¹⁴⁶ ROTTOLI, REGOLA, 2010 c

¹⁴⁷ ROTTOLI, 2006

¹⁴⁸ BARKER, *et al.*, 1987

raccolti da parte di uccelli e altri animali selvatici. A tale scopo, quindi, venivano forse realizzate siepi o barriere naturali di piante spinose (Pruno, Pero, Melo, Rosa selvatica e Biancospino), che crescono naturalmente ai margini delle radure e venivano intrecciate e infittite per creare una barriera protettiva, tagliando il bosco alla spalle di questa prima cintura di vegetazione: potando, piegando rami e ripiantando si otteneva una recinzione che proteggeva i campi dagli animali selvatici e domestici e forniva frutta spontanea, rami da intreccio e legna da ardere ideale per la cottura dei cibi¹⁴⁹. Questa metodica è stata più volte ipotizzata per i villaggi di agricoltori centroeuropei della *Linearbandkeramik* e sembra confermata dalla rilevante presenza di carboni di queste specie nel sito friulano di Sammardenchia (UD)¹⁵⁰.

Risulta complesso stabilire le differenze e le particolarità che vanno a caratterizzare le diverse culture e le diverse aree geografiche nell'ambito dell'agricoltura; di conseguenza, è difficile comprendere i cambiamenti nel corso del tempo, in quanto i dati forniti dagli studi indagati non sono sufficienti per delineare un quadro esauriente. L'individuazione di analogie, particolarità e differenze tra i vari insediamenti, ci consente di ipotizzare la presenza di sistemi produttivi diversi a seconda della zona e della cultura.

Dagli studi condotti fino ad oggi sui siti dell'Italia settentrionale, possiamo ipotizzare che nell'ambito dell'agricoltura del primo neolitico esistevano soprattutto due sistemi agricoli distinti: uno caratteristico dei gruppi Friulani, l'altro della cultura di Fiorano, ma è difficile comprendere se vi fosse un'ulteriore differenziazione con i sistemi delle culture collocate verso occidente e verso sud e verso il gruppo di Gaban, a nord¹⁵¹. Al momento non sono state individuate vere e proprie cause climatiche o pedologiche per spiegare le variazioni, mentre sembrano possibili altre cause legate alla trasmissione del sapere agricolo e alla sfera "culturale", agli "usi e costumi", quindi più complesse da analizzare¹⁵².

Con il Neolitico medio e recente, in particolare con la diffusione dei Vasi a Bocca Quadrata, si riscontra un quadro più omogeneo della produzione, anche in aree geograficamente lontane tra di loro. La cerealicoltura sembra essere ancora essenzialmente improntata su frumenti vestiti, seguiti da frumenti nudi e orzo¹⁵³. Compare lo spelta, ancora in modo sporadico, forse autonomamente da altri centri di diffusione, trattandosi di una sorta di "ibrido" dei cereali già coltivati nell'area. Le leguminose sono presenti sempre con quantitativi scarsi, così come il lino. Secondo la letteratura in tema, a partire dal Neolitico medio, fa la sua apparizione il papavero da oppio che viene introdotto dal centro Italia o da occidente, attraverso la Francia e/o la Svizzera. A partire dall'Eneolitico l'ulteriore

¹⁴⁹ CASTELLETTI, CARUGATI, 1994, p. 180

¹⁵⁰ PESSINA, TINE', 2008

¹⁵¹ ROTTOLI, *et alii*, 2010, in cds

¹⁵² ROTTOLI, *et alii*, 2010, in cds

¹⁵³ ROTTOLI, REGOLA, 2010 c

sviluppo tecnologico-agrario sembra causare un incremento e una notevole varietà di forme di leguminose, piante caratterizzate da maggiori esigenze edafiche rispetto ai cereali¹⁵⁴.

4.2.3 *Pastorizia e allevamento di animali domestici*

Il disboscamento, pratica efficace per favorire le specie erbacee e i cereali selvatici tipici di prato e pascolo, aveva anche l'importante funzione di procurare ampie superfici aperte da sfruttare per i prati/pascoli che circondavano gli insediamenti neolitici ed eneolitici e che erano destinati all'allevamento di animali quali caprovini, meno esigenti, e, in minor misura, bovini e i suini, specie più adatte per indole ed economicamente più redditizie.

Come per le piante coltivate, la domesticazione causò cambiamenti morfologici e genetici, quali la perdita delle difese e una riduzione delle dimensioni, che resero questi animali strettamente dipendenti dalle comunità umane. I primi neolitici in Italia probabilmente arrivano con greggi di pecore, animali gregari facilmente controllabili¹⁵⁵, con femmine caratterizzate già dall'assenza di corna, indizio di una domesticazione avviata da lungo tempo¹⁵⁶. Questi cambiamenti nell'economia spinsero le comunità umane verso la sedentarizzazione, l'aumento demografico e quindi verso la nascita di veri e propri villaggi¹⁵⁷.

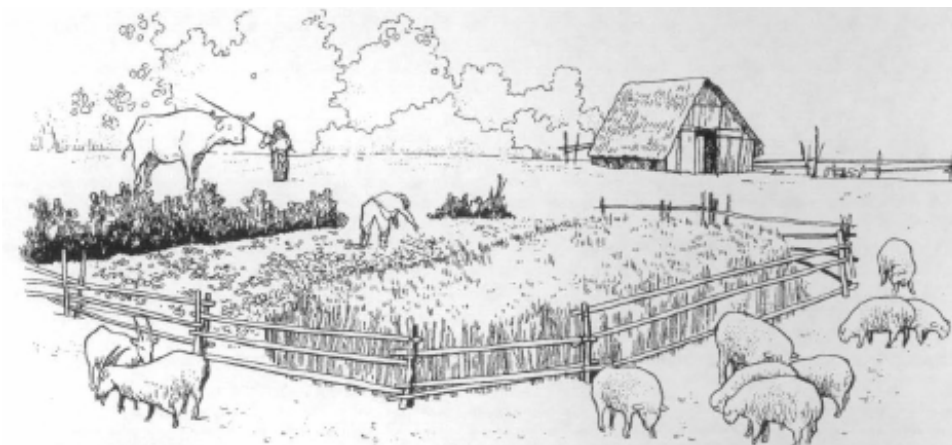


Fig. 26 – Ipotetica ricostruzione di un'unità insediamentale e produttiva del sito neolitico di Sammardenchia - UD (Fonte: PESSINA A., TINÈ V., 2008).

¹⁵⁴ NISBET, 1990

¹⁵⁵ PESSINA, TINÈ', 2008

¹⁵⁶ TAGLIACOZZO, 1992, *I mammiferi dei giacimenti pre-protostorici italiani. Un inquadramento paleontologico e archeozoologico*, in: GUIDI, PIPERNO, 1992

¹⁵⁷ PESSINA, TINÈ', 2008

Capitolo 5

5 MATERIALI E METODI

La prima fase del dottorato di ricerca è consistita nell'individuare i siti più significativi già indagati dal punto di vista archeologico o di prossima indagine per i quali erano presenti o si presupponeva la presenza di materiali archeobotanici utili per ricostruire il paesaggio vegetale nel periodo compreso tra il Mesolitico e l'Eneolitico nella pianura dell'Emilia Romagna. I campioni relativi ad alcuni siti già scavati sono stati rinvenuti nei magazzini del Laboratorio Archeoambientale di San Giovanni in Persiceto (BO), mentre altri sono stati prelevati durante il corso della ricerca, direttamente in fase di scavo campionando i siti ritenuti di importanza rilevante.

Complessivamente, tra i numerosi campioni prelevati (più di 400) ne sono stati scelti 73 per effettuare le analisi polliniche e microantracologiche, 32 per l'indagine carpologica e 38 per lo studio antracologico, relativi a 11 siti archeologici.

ETA'	SITO ARCHEOLOGICO	SIGLA SITO	PROVINCIA	TOTALE CAMPIONI POLLINICI E MICROANTRACOLOGICI	TOTALE CAMPIONI CARPOLOGICI	TOTALE CAMPIONI ANTRACOLOGICI
MESOLITICO	Le Mose	MO	Piacenza	13		
	Casalecchio di Reno	CA	Bologna	6		1
	Forlì, Cantiere ANAS	FO	Forlì-Cesena	1		
	Sant'Andrea di Travo	TR	Piacenza	1		
NEOLITICO ANTICO	Casalecchio di Reno	CA	Bologna	2		
	Riccione, via Bisaura	RI	Rimini	2		1
	Spilamberto, Cava via Macchioni	SP	Modena	2	14	18
NEOLITICO MEDIO	Le Mose	MO	Piacenza	4		
	Parma, via Guido Rossi	PR	Parma	2		
NEOLITICO RECENTE	Forlì, via Navicella	NA	Forlì-Cesena	9	10	9
	Sant'Andrea di Travo	TR	Piacenza	6	1	1
ENEOLITICO	Parma, via Guido Rossi	PR	Parma	3		
	Forlimpopoli, via Canalazzo	FM	Forlì-Cesena	4	1	1
	Faenza, via Bisaura	FA	Ravenna	4		1
	Provezza	PV	Forlì-Cesena	14	6	6
TOTALE CAMPIONI				73	32	38

Tab. 2 – Elenco dei siti indagati con relativi sigla, provincia e numero di campioni analizzati, suddivisi per periodo.

5.1 Analisi palinologiche

5.1.1 *Campionamento palinologico*

Il prelievo dei campioni pollinici è stato effettuato dalla scrivente, dal Dr. Marchesini della Soprintendenza dei Beni Archeologici dell'Emilia Romagna e, in alcuni casi, dall'equipe che hanno condotto le indagini archeologiche e ha riguardato 11 siti archeologici per un totale di ca. 350 campioni.

L'obiettivo del campionamento è stato quello di prelevare piccoli quantitativi di sedimento dalle unità stratigrafiche (US) e dalle strutture considerate più significative per la ricostruzione del paesaggio vegetazionale. Il campionamento è avvenuto sia in verticale, ovvero sulle sezioni stratigrafiche esposte, accuratamente pulite utilizzando apposite attrezzature, sia in orizzontale, a seconda delle caratteristiche del deposito, evitando inquinamenti da parte del polline attuale e il contatto accidentale fra campioni differenti. Il campionamento in verticale, è stato effettuato con lo scopo di ottenere una ricostruzione in senso cronologico ed è stato realizzato mediante l'utilizzo di trowel, siringhe tagliate o tubi a becco di clarino, spatole, mentre il campionamento orizzontale, eseguito sugli strati o su US, è avvenuto in vari punti delle aree indagate per avere campioni coevi, dislocati su tutta la superficie utilizzando spatole e appositi cilindri. Solamente nel sito di Le Mose (PC) e di Provezza (FC) è stato effettuato anche un campionamento tramite carotaggio manuale. I campioni sono stati sigillati all'interno di cilindri chiusi ermeticamente o in sacchetti di plastica, sui quali sono state riportate informazioni riguardanti il nome del sito, il numero e la sigla di riferimento del campione, l'US di riferimento e la data del campionamento.

5.1.2 *Preparazione dei campioni pollinici in laboratorio*

Il metodo applicato per la preparazione dei campioni pollinici analizzati in questo lavoro è stato elaborato dall'Istituto di Scienze della Terra dell'Università di Vrije (Amsterdam)¹, modificato in parte. In breve, vengono di seguito descritte le fasi principali per l'estrazione dei palinomorfi:

- dissolvimento di una quantità nota di sedimento (circa 10 g per campione nel presente studio) in Na-pirofosfato 10%;
- aggiunta di una quantità determinata di spore di *Lycopodium* (una pastiglia=18.583 spore per campione) necessarie per il calcolo della concentrazione pollinica;
- filtrazione con un filtro di nylon a maglio 5 µm;

¹ LOWE *et alli*, 1996

- trattamento con HCl 10% per 24/48 ore per la dissoluzione dei carbonati;
- acetolisi di Erdtman: utilizzo di una miscela 1:9 di acido solforico ed anidride acetica per la dissoluzione di materiale organico;
- arricchimento mediante flottazione con liquido pesante (Na-metatungstato idrato) per separare gravimetricamente il materiale sporopolleninico dalla sostanza inorganica ancora presente;
- trattamento con HF 40% a freddo per 24 ore per l'eliminazione della componente silicea;
- lavaggio con etanolo;
- evaporazione in stufa a 60°;
- preparazione dei vetrini con gelatina glicerinata e paraffina.

Le varie fasi di preparazione sono intervallate da ripetuti lavaggi con acqua e passaggi in centrifuga. Le fotografie di alcune fasi del lavoro in laboratorio sono visibili nelle Tavole fotografiche in appendice.

5.1.3 *Analisi polliniche al microscopio ottico*

In totale sono stati scelti 73 campioni, ritenuti più significativi, da sottoporre alle analisi polliniche. La lettura dei campioni pollinici è stata effettuata al microscopio ottico a 40x e a 100x, contando e determinando almeno 300 - 500 granuli pollinici per ogni campione, escluse le spore di Pteridofite, per un totale di 29.185 granuli. In alcuni campioni, tuttavia, sono state contate quantità ben superiori rispetto al numero minimo prefissato, arrivando anche ad individuare 1.363 granuli nel camp. PMO1, 1.095 nel camp. PMO4 e 613 nel camp. PNA40.

Solamente alcuni campioni si sono rivelati poco polliniferi: il camp. PTR45 (L.I - Travo) in cui sono stati contati solamente 32 granuli pollinici, il camp. PMO5 (US 507 base - Le Mose) con 284 granuli pollinici, il camp. PPV65 (US 2014 - Provezza) con 285 granuli, in quanto il sedimento non si presentava particolarmente conservativo per il polline; i campioni PMO3 (US 567 – Le Mose), PCA25 (US 964 – Casalecchio di Reno), PPV52 (US 3014 – Provezza) che sono stati definiti semi-sterili, nei quali sono stati rinvenuti esigui granuli pollinici, qualche spora di Pteridofita e Concentriciste, e pochi granuli di giacitura secondaria, probabilmente a causa del sedimento sabbioso non adatto a trattenere polline; nella tabella è stata solamente segnalata la presenza, visualizzata semplicemente con un asterisco (*). In altri campioni invece, considerata l'abbondanza di alcuni taxa (es. Conifere nel camp. PMO1 e *Cichorioideae* indiff. nel camp. PMO4) si è deciso di portare più in alto il conteggio dei granuli per evitare sovrarappresentazioni.

La determinazione dei granuli pollinici è stata realizzata mediante il supporto di atlanti², di chiavi polliniche³ e di una vasta miscellanea morfopalinologica specifica per famiglia o per genere ed, infine, mediante la palinoteca di confronto presente presso il Laboratorio di Palinologia del Centro Agricoltura Ambiente “Giorgio Nicoli” di San Giovanni in Persiceto (BO). Il riconoscimento è avvenuto prendendo in considerazione l’osservazione delle aperture, delle sculture dell’esina e delle dimensioni. La nomenclatura tassonomica segue le regole internazionali e fa riferimento a PIGNATTI (1982) e ZANGHERI (1976). E’ stata esclusa la possibilità di utilizzare la moderna nomenclatura su base filogenetica⁴, in quanto non vi è ancora una classificazione stabile che, quindi, può subire ulteriori e continue modificazioni.

5.1.4 *Elaborazione degli Spettri Pollinici, Gruppi pollinici, Indici*

Per tutti i campioni pollinici analizzati sono stati redatti spettri pollinici generali su base percentuale dove sono elencati tutti i taxa rinvenuti in % sulla Somma Pollinica (Σp), costituita dal totale dei pollini, ovvero A+ar+L+E (A = Alberi+Alberi/arbusti, ar = arbusti, L = liane, E = erbacee). Gli Indeterminabili, le spore di felci *s.l.* (*Pteridophyta* - P), gli Alia (*Concentricystes*, *Hystrihospaeridae*) e i granuli di deposizione secondaria sono stati calcolati in % sulla Somma Pollinica + essi stessi in accordo a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA⁵. Per le *Bryophyta* e *Mycophyta* è semplicemente segnalato il rinvenimento con uno o più asterischi (*) a seconda della loro maggiore o minore presenza nei campioni. Riportare anche questi dati è importante, in quanto consentono di fornire ulteriori e rilevanti informazioni di tipo ecologico.

Negli spettri, i taxa sono ordinati alfabeticamente per famiglia, poi per genere/tipo pollinico/specie, partendo dalle Legnose (A+ar+L) con le Arboree (A), arbustive (ar) e Lianose (L), seguite dalle Erbacee (E); a fianco del nome latino, è indicato il nome volgare, la sigla del gruppo in cui il taxon è stato immesso (vedi sotto, in sommatorie) e i relativi valori % per ogni campione. Il termine “*taxon*” viene usato in senso lato sia per indicare le categorie sistematiche, che i tipi pollinici morfologici. I nomi dei tipi pollinici fanno riferimento a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA⁶, FAEGRI, IVERSEN⁷, MOORE *et alii*⁸. La dicitura “cf.” (confronta) indica che, su base morfologica, il taxon in questione è probabile, ma non si possono escludere taxa molto simili. In calce agli spettri sono riportati inoltre i seguenti dati:

² REILLE, 1992, 1995, 1998

³ MOORE *et alii*, 1991; FAEGRI, IVERSEN, 1989; VALDES, *et alii*, 1987

⁴ <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/>

⁵ BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA, 1986

⁶ BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA, 1986

⁷ FAEGRI, IVERSEN, 1989

⁸ MOORE *et alii*, 1991

a) varie sommatorie relative a Gruppi Pollinici significativi utili per l'interpretazione dei risultati e per la ricostruzione vegetazionale, ecologica, antropica del sito (ogni Gruppo è contraddistinto da appropriate sigle, ad es. Latifoglie Decidue = LD, Conifere = Cf, cereali = ce, ecc.);

b) sommatorie totali dei granuli contati;

c) l'Indice di Ricchezza Floristica (IRF), $IRF = \text{Taxa Tracheofite} / \text{Taxa Totali Tracheofite del sito} \times 100$, utile per valutare la ricchezza/varietà floristica del campione in rapporto alla flora pollinica del sito, proposto da HUBBARD, CLAPHAM⁹ per spettri carpologici poi modificato da ACCORSI *et alii*¹⁰;

d) l'Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione (IIAV), $IIAV = \text{Indicatori Antropici totali} / \% \text{ somma delle A+ar+L} \times 100$, che valuta l'impatto dell'uomo sulla vegetazione del sito¹¹. Il valore dell'indice cresce sia con l'aumentare della percentuale delle piante antropiche sia con l'aumentare del disboscamento;

e) le concentrazioni (FPA – Frequenza Pollinica Assoluta) delle Tracheophyta, Spermatophyta, Pteridophyta e dei granuli di deposizione secondaria.

Sulla base dei dati acquisiti dagli spettri pollinici, sono stati redatti anche dei grafici in Excel che illustrano le principali sommatorie utili per la ricostruzione vegetazionale del sito. Infine, sono state realizzate delle tavole fotografiche dove sono riportati alcuni granuli pollinici di significativa importanza fotografati al microscopio ottico.

5.1.5 Valutazione della frequenza pollinica (FPA)

La valutazione della frequenza pollinica assoluta (FPA) indica la concentrazione di palinomorfi per unità di peso (g) o di volume (cm³). Per calcolare la FPA esistono due metodi in archeobotanica: il metodo volumetrico e quello per marcatori esotici; nelle presenti analisi è stato utilizzato quest'ultimo, con le spore di *Lycopodium* come marcatore: queste spore di Pteridophyta hanno dimensione media 20-30 µm che permette loro di diffondersi con facilità nel sedimento; sono ben riconoscibili e non rappresentano “componenti naturali della flora pollinica nell'ambiente di sedimentazione del campione in esame”¹². L'FPA è stata calcolata per la categoria delle Tracheofite, delle Spermatofite, delle Pteridofite e per i granuli in deposizione secondaria, secondo la seguente formula¹³:

⁹ HUBBARD, CLAPHAM 1992

¹⁰ ACCORSI *et alii*, 1998

¹¹ ACCORSI *et alii*, 1998

¹² CARAMIELLO, AROBBA, 2003, p.88

¹³ CARAMIELLO, AROBBA, 2003, p.88

$$FPA = np * nt / nm * pp$$

np = numero dei granuli pollinici contati nel campione

nt = numero dei marcatori aggiunti

nm = numero dei marcatori contati nel campione

pp = peso in grammi del sedimento secco di partenza.

La presenza delle spore di *Lycopodium* permette anche di capire se ci sono state perdite di materiale durante la preparazione del campione (in caso di assenza di un adeguato numero di marcatori) o se i palinomorfi sono stati rovinati nel corso della preparazione (nel caso in cui anche le spore presentino rotture notevoli) e, infine, ovviamente, se i campioni sono polliniferi e con quale concentrazione.

5.2 Analisi dei microcarboni

Per il conteggio dei microcarboni sono stati utilizzati gli stessi vetrini analizzati per l'analisi palinologica, di conseguenza, per quanto riguarda campionamento e preparazione si rimanda ai paragrafi precedenti relativi alle analisi polliniche.

Ad oggi nessun metodo per la quantificazione del contenuto di carbone microscopico nei sedimenti lacustri viene adottato universalmente. I due metodi maggiormente utilizzati consistono nel conteggio numerico delle particelle di carbone, oppure nella misurazione delle particelle di carbone tramite una griglia di dimensione nota nel campo di visione del microscopio. GLAGOLEFF (1933) per primo dimostrò che il rapporto tra i punti intersecati da un campione su di una superficie piana e il numero totale dei punti considerati, fornisce una misura della densità del campione rispetto all'intera area.

La metodologia utilizzata in questo studio applica questo principio utilizzando il metodo di misurazione e conteggio di ROBIN L. CLARK (1982).

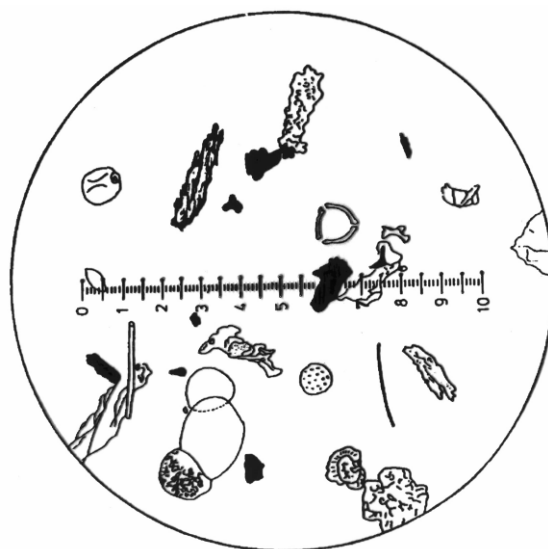


Fig. 27 - Visione di un preparato pollinico al microscopio con la scala micrometrica utilizzata per il conteggio (Clark, 1982).

Come strumento di misurazione è stata utilizzata la scala micrometrica presente nell'oculare del microscopio, prendendo come riferimento i 202 punti terminali di ogni barra. Le dimensioni della barra e l'area del campo di visione sono state tarate tramite un vetrino micrometrico per ogni obiettivo del microscopio. Per l'analisi è utilizzato un microscopio ottico a luce trasmessa Leitz, a 250 ingrandimenti, nel quale ogni campo di visione ha una superficie di 0,14 mm².

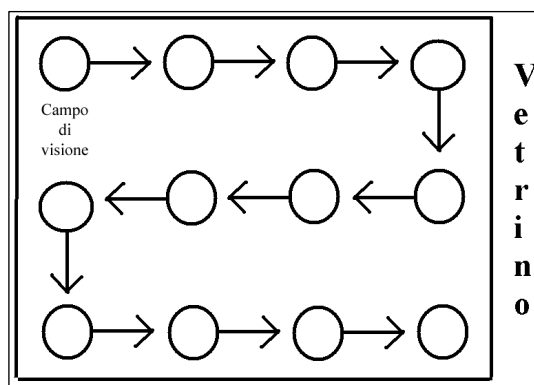


Fig. 28 - Schema illustrante la visione per campi tangenti di un vetrino osservato al microscopio ottico.

Le particelle di microcarbone sono state suddivise in classi dimensionali considerando l'asse maggiore delle particelle. Sono state prese in considerazione le seguenti classi dimensionali:

- Piccoli (10-50 µm)
- Medi (50-125 µm)
- Grandi (125-250 µm)
- Molto grandi (>250 µm)

Si è scelto di non considerare le particelle con dimensione minore di 5 µm in quanto non facilmente riconoscibili come particelle di microcarbone.

Per ogni campione, sono stati utilizzati i medesimi vetrini preparati in laboratorio per gli studi palinologici, osservati muovendo manualmente ad intervalli regolari il tavolino traslatore del microscopio, in modo tale da ricoprire durante il conteggio l'intera area del vetrino coprioggetto e da evitare il conteggio di aree già determinate. Per ogni campo di visione è stato contato il numero di punti della scala micrometrica sovrapposti a frammenti di microcarbone, assegnando ogni punto alle relative classi dimensionali. La concentrazione dei frammenti di carbone per ogni classe dimensionale è stata quindi stimata considerando i punti della barra interessati dai frammenti di microcarbone e il numero totale dei punti della barra.

Per ogni campo di visione è stato, inoltre, contato il numero di spore di *Lycopodium* visibili. Nei preparati pollinici viene aggiunto, come suddetto, un numero noto di spore di *Lycopodium* per stimare la quantità del campione esaminato, non essendo altrimenti noto il volume del campione su ogni vetrino. Il rapporto tra il numero di spore di *Lycopodium* aggiunte all'intero campione e il numero di spore di *Lycopodium* contate è necessario per stimare la concentrazione di carbone per unità di peso di sedimento.

Una volta effettuato il conteggio per tutti i campioni, è stata calcolata la concentrazione di microcarbone tramite la formula:

$$Cc = Nc \cdot Lyc \text{ agg} \cdot A / Lyc \text{ cont} \cdot \text{peso} \cdot P \text{ oss}$$

dove:

- Nc = numero di carboni per classe (numero di punti contati per ogni classe di microcarbone)
- Lyc agg = numero di spore di *Lycopodium* aggiunte
- A = area del campo di visione al microscopio
- Lyc cont = numero di spore di *Lycopodium* contate
- Peso = il peso in grammi del campione di sedimento
- P oss = numero totale dei punti osservati (202 per il numero di campi totali osservati per campione)

Il dato relativo alla presenza dei microcarboni viene espresso in mm²/g. I dati sono stati rappresentati mediante grafici di Excel, riportando sempre due valori: la concentrazione regionale e la concentrazione locale.

5.3 Analisi radiometriche (¹⁴C)

Per quanto riguarda alcuni siti è stato possibile correlare il dato vegetazionale e ambientale a quello radiometrico. Le analisi radiometriche sono state effettuate presso il Center for Applied Isotope Studies (CAIS) dell'University of Georgia (USA), presso il Centro di Datazione e Diagnostica (CEDAD) dell'Università del Salento ed infine presso il Poznan Radiocarbon Laboratori (Poland). Le datazioni al radiocarbonio sono state poi calibrate avvalendosi del programma di calibrazione Oxcal (versione 3.0) sviluppato dall'University of Oxford (USA). In totale, sono disponibili 26 datazioni radiometriche per quanto riguarda 9 siti indagati, riportate nei paragrafi relativi ai singoli siti. E' stato inoltre redatto un grafico riassuntivo con le datazioni principali realizzato mediante il programma Calib versione 6.0 (Fig. 30, p. 103).

5.4 Analisi dei macroresti

5.4.1 *Campionamento dei macroresti e campioni studiati*

Il campionamento per l'analisi di macroresti vegetali ha interessato complessivamente 8 siti (Casalecchio di Reno - BO, Riccione - RN, Spilamberto - MO, via Navicella Forlì, Travo - PC, Faenza - RN, Forlimpopoli - FC e Provezza - FC). Solamente in alcuni casi i reperti sono stati prelevati tramite raccolta a vista in fase di scavo (resti antracologici di Casalecchio, di Riccione, di Faenza e alcuni frammenti dal sito di Spilamberto). Negli altri casi (altri campioni di Spilamberto, via Navicella Forlì, Travo, Forlimpopoli, Provezza) sono stati prelevati campioni di terriccio di ca. 5 litri, laddove possibile, per l'analisi dei semi/frutti e dei carboni di piccole dimensioni seguendo le procedure di routine.

E' stata asportata la parte superiore dell'US per escludere eventuali inquinamenti e per prelevare il sedimento da unità stratigrafiche che possono rivestire una particolare importanza antropica mediante l'utilizzo di palette/sessole, ripulite ad ogni campionatura. Nel caso di US di spessore limitato è stato prelevato un piccolo quantitativo di terreno anche inferiore a 5 litri; i rinvenimenti sono stati in seguito rapportati ad un quantitativo iniziale di 5 litri.

I campioni prelevati sono stati posti in sacchetti di polietilene a tenuta, siglati ed archiviati seguendo il protocollo di routine del Laboratorio. A loro volta, i sacchi a tenuta impermeabile sono stati sistemati in contenitori rigidi.

5.4.2 *Flottazione e setacciatura*

Per dividere i reperti dal materiale in cui sono inglobati è stata utilizzata la procedura di flottazione e successivamente di setacciatura in acqua.

Mediante la flottazione sono stati separati i vari componenti da un insieme di materiali sfruttando la loro diversa capacità di galleggiamento nell'acqua dovuta alla natura dei reperti. La setacciatura in acqua è stata applicata, sfruttando le diverse dimensioni dei materiali, per effettuare la

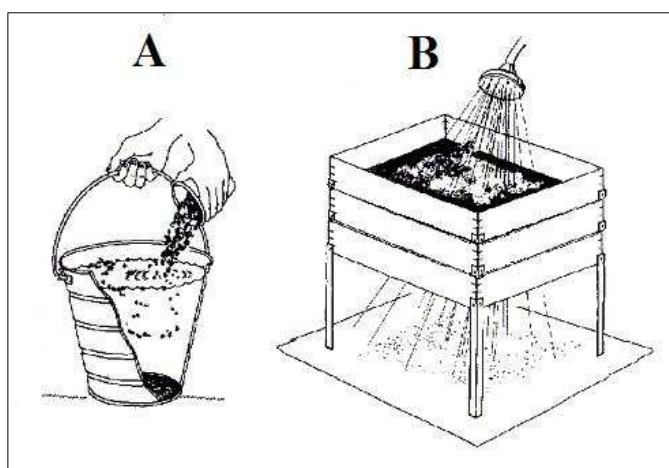


Fig. 29 - Flottazione con setacciatura in acqua: A) quantificazione del volume; B) setacciatura con acqua. (Da Trevisan Grandi, 2005-2006)

loro separazione. Di seguito vengono brevemente descritte le fasi della procedura applicata. Innanzitutto, è stata misurata la quantità iniziale di materiale, sia in peso che in volume (valori che sono serviti nelle fasi successive per l'elaborazione di dati), annotando i dati ricavati in un'apposita scheda di registrazione dati delle flottazioni. Per ogni campione preparato è stato inoltre raccolto un sacchetto di 10 g di terreno per eventuali analisi polliniche. In seguito, il materiale è stato travasato in una tinozza nella quale sono stati inseriti diversi litri d'acqua fino ad certo livello sufficiente per iniziare la flottazione con un piccolo colino/setaccio a maglia di 0,2 mm, raccogliendo il materiale più leggero che galleggia (generalmente carbone e semi/frutti carbonizzati), attuando quindi il recupero senza interessare il sedimento più grossolano. Sciolto il restante sedimento rimasto sul fondo, il contenuto del recipiente è stato versato in tre setacci impilati per la setacciatura con acqua attraverso una serie di vagli a maglie di diametro decrescente (5 – 2 – 0,2 mm), assicurando il pressoché totale recupero dei reperti. Al termine della setacciatura, i setacci sono stati riposti fino alla completa essiccazione dei materiali. Successivamente è stato effettuato il calcolo del volume residuo differenziato per setaccio.

5.5 Analisi carpologica in laboratorio

5.5.1 *Campioni analizzati*

In totale i campioni campionati ed analizzati per l'analisi carpologica sono 32, dei quali solamente 5 si sono rivelati sterili (CSP14, CNA21, CPV26, CPV28, CPV30).

5.5.2 *Analisi del campione carpologico allo stereomicroscopio*

Una volta essiccato il materiale, si è proceduto alla separazione dei reperti, isolando i semi e frutti presenti. I reperti sono stati separati inizialmente ad occhio nudo individuando i materiali di una certa dimensione, successivamente mediante l'uso dello stereomicroscopio binoculare con ingrandimenti da 10/20x che si sono rivelati sufficienti per l'individuazione di un reperto carpologico o di un carbone o un altro materiale di simile fattezze. Al termine della separazione è avvenuta l'identificazione dei suddetti resti carpologici, utilizzando lo stereomicroscopio binoculare con ingrandimenti leggermente superiori, da 80 a 100, necessari per apprezzare le caratteristiche dei reperti presi in esame. I semi e i frutti, quindi, sono stati identificati e suddivisi per tipo, in funzione

dei caratteri morfologici (forma, dimensioni, ecc.). Il rilevamento dei dati biometrici è stato eseguito mediante calibro elettronico.

Per il riconoscimento dei reperti sono stati usati i principali atlanti fotografici, chiavi dicotomiche carpologiche di uso corrente quali ANDERBERG (1994), BEIJERINCK (1947), BERGGREN (1969), BEKKER, JANS (2006), CAPPERS *et alii* (2006), DAVIS (1993), DELORIT (1970), HUBBARD (1992), JACOMET *et alii* (1991); JACQUAT (1988), MONTEGUT (1972), RENFREW (1973), SCHOCH *et alii* (1988), SCURTI (1948), VIGGIANI (1991), VIGGIANI, ANGELINI (2002), oltre alla carpoteca di confronto presente presso il Laboratorio Archeoambientale del C.A.A. In particolare, per la determinazione delle cariossidi di cereali si è fatto riferimento a JACOMET *et alii* (1991) e HUBBARD (1992).

Una volta riconosciuti e suddivisi i semi e i frutti, si è proceduto al loro conteggio. In totale, sono stati contati 1.164 carporesti e annessi (forchette), da un min. di 1 (camp. CNA15 e CNA11) ad un max. di 166 (CNA16) nei campioni che si sono rivelati non sterili.

Per avere informazioni sulla fitodiversità, si è proceduto alla stesura di una lista floristica di specie o specie/tipi carpologici, ovvero dei taxa, rinvenuti in ogni campione e nell'intero deposito.

5.5.3 *Elaborazione dei dati: Spettri Carpologici Generali, Categorie Carpologiche, Terminologia, Indici*

I risultati delle analisi carpologiche sono poi stati presentati in tabelle apposite dove compaiono i vari spettri carpologici accompagnati da concentrazione e da percentuali; in particolare, nella colonna di sinistra di ciascun campione carpologico esaminato, è stato presentato lo Spettro di Concentrazione che riporta per ogni *taxon* il numero di semi/frutti rinvenuti per ca. 5 litri di campione di partenza, mentre nella colonna destra è stato calcolato lo Spettro Percentuale, che riporta per ogni *taxon* rinvenuto il valore % calcolato sulla Somma Carpologia corrispondente al totale dei semi/frutti del campione (Somma Carpologia = Alberi+arbusti+Liane+Erbe = A+ar+L+E). La Somma Carpologia qui utilizzata coincide, per ogni campione, col numero di semi/frutti contati e con la Concentrazione Carpologica (= nr. sf/5 litri). Poiché la concentrazione esprime un valore che si riferisce ad un valore/peso di partenza, variabile da campione a campione e da sito e sito, si deve trasformare la concentrazione, così calcolata, in concentrazione per unità di volume o peso, utilizzando questa formula:

- Concentrazione Carpologica Unitaria = *Numero di sf contati / volume o peso del materiale di partenza*

Le percentuali indicano un valore relativo e descrivono la proporzione tra s/f di ogni specie/tipo carpologico contato e il totale presente nello stesso campione, in base alla formula:

- Percentuale carpologica = $N \times 100 / \text{somma dei s/f totali del campione}$

Per ogni taxon identificato sono stati inoltre contati tutti i reperti presenti nei campioni analizzati. I taxa rinvenuti sono raggruppati in ordine alfabetico per famiglia, poi per genere e specie/tipo carpologico, prima le legnose, poi le erbacee. In calce alla tabella, per ogni campione, sono inoltre riportati i seguenti dati: a) la Somma Carpologica; b) varie sommatorie (Categorie) contraddistinte da sigle, ad es. A = Arboree, fe = frutti eduli, ce = cereali, As = antropiche spontanee, ecc. utili per l'interpretazione dei dati e la ricostruzione del paesaggio vegetale e dell'ambiente; c) il numero di taxa sia totale, sia per categoria, per campione e per tutta la serie; d) due indici utili per l'interpretazione floristico/vegetazionale del sito e per valutare l'influenza antropica sul territorio: 1) Indice di Ricchezza Floristica (IRF) = numero di taxa del campione/numero totale dei taxa rinvenuti nel sito $\times 100^{14}$, utilizzato anche per gli spettri pollinici; 2) Indice di Antropizzazione Floristica (IAF) = numero di taxa antropici del campione/numero totale dei taxa del campione $\times 100^{15}$.

Sono stati inoltre realizzati alcuni grafici di sintesi con il programma Excel in cui vengono riportate le specie coltivate; le tipologie carpologiche più significative sono state fotografate e rappresentate nelle Tavole fotografiche in Appendice.

5.6 *Analisi antracologica in laboratorio*

5.6.1 *Campioni analizzati*

L'analisi antracologica ha interessato reperti di piccole dimensioni (da un minimo di 0,5 cm ad un massimo di 3,2 cm) rinvenuti all'interno del sedimento flottato/setacciato o raccolti a vista per ottenere datazioni al ^{14}C . Inoltre sono stati individuati reperti singoli di media dimensioni (da un minimo di 9 cm ad un massimo di 29 cm), prelevati integri in fase di scavo. In totale sono stati prelevati ed indagati 38 campioni, in cui sono stati individuati 390 reperti antracologici esaminati, dei quali 320 sono stati determinati e 70 si sono rivelati indeterminabili. Dei campioni analizzati 14 sono risultati sterili. Per l'isolamento dei reperti nei residui della flottazione/setacciatura sono state seguite le medesime operazioni eseguite per i semi/frutti.

¹⁴ HUBBARD, CLAPHAM, 1992

¹⁵ ACCORSI *et alii.*, 1999

5.6.2 *Analisi del campione antracologico allo stereomicroscopio*

Dopo la separazione dei reperti antracologici si è quindi proceduto alla determinazione dei reperti, mediante osservazione allo stereomicroscopio con ingrandimenti da 6x a 66x. L'identificazione delle specie è avvenuta basandosi sui testi di GALE, CUTLER (2000), GIORDANO (1988), GREGUSS (1959), GROSSER (1977), HATHER (2000), JACQUIOT *et alii* (1973) SCHWEINGRUBER (1990), VERNET *et alii* (2001) e sulla xiloteca/antracoteca presente nel Laboratorio Archeoambientale. La nomenclatura delle essenze fa riferimento a PIGNATTI (1982) e ZANGHERI (1976). Successivamente sono state redatte tabelle per ogni sito indagato in cui compaiono tutti i reperti in un elenco alfabetico per famiglia in cui si specifica anche il genere, la specie e una sigla per rintracciare la sommatoria di appartenenza. In calce alla tabella, per ogni unità stratigrafica, sono state riportate le sommatorie utili per l'interpretazione dei dati (es. A = Arboree, ar = arboree, LD = Latifoglie decidue, I = Igrofite, ecc.), il numero dei taxa per ogni tipo di sommatoria e la somma dei reperti studiati.

Infine, sono state realizzate alcune tavole fotografiche con i principali reperti antracologici rinvenuti (vedi Tavole fotografiche in Appendice).

Capitolo 6

6 *RISULTATI E DISCUSSIONE*

Per l'elaborazione dei risultati si è tenuto conto di alcuni fattori naturali quali il tipo di produzione pollinica delle specie presenti, le modalità di dispersione del polline e dei macroresti, l'orografia e l'idrografia della zona indagata e delle aree limitrofe, le caratteristiche del suolo e la conseguente possibilità di conservazione dei reperti. Per una migliore valutazione dei risultati, i dati ottenuti sono stati confrontati con quelli degli altri studi archeobotanici di siti mesolitici, neolitici ed eneolitici dell'Italia settentrionale.

I risultati emersi dalle analisi vengono esposti ora in modo complessivo considerando nell'insieme i risultati di ciascun sito, permettendo così di realizzare dei confronti fra i vari siti indagati in questo lavoro e gli altri siti studiati in passato. Per facilitare il riferimento ai diversi siti archeologici studiati si è scelto di sintetizzare il loro nome in sigle esposte di seguito, sempre precedute da una lettera che fa riferimento alla diversa tipologia di analisi (P = analisi pollinica; C = analisi carpologica; A = analisi antracologica).

Sigle dei siti indagati:

MO = Le Mose (PC)

CA = Casalecchio di Reno (BO)

FO = Forlì, cantiere ANAS (FC)

RI = Riccione (RN)

SP = Spilamberto (MO)

PR = via Guido Rossi, Parma (PR)

NA = via Navicella, Forlì (FC)

TR = Travo (PC)

PV = Provezza (FC)

FM = Forlimpopoli (FC)

FA = Faenza (RN)

6.1 Risultati delle analisi palinologiche

6.1.1 Stato di conservazione dei granuli pollinici, Concentrazioni, Giacitura secondaria

Stato di conservazione dei granuli

In generale, lo stato di conservazione dei granuli rinvenuti nei campioni analizzati è mediamente discreto, in alcuni casi cattivo, ma tuttavia tale da consentire l'individuazione e l'identificazione dei granuli pollinici, testimoniando che il sedimento di provenienza è nel complesso sufficientemente adatto alla conservazione di essi. In alcuni casi, la cattiva conservazione dei granuli ha impedito una dettagliata e specifica determinazione a livello di Genere/Specie, obbligando così a fermare la determinazione a livello di Famiglia.

Si segnala che molti campioni sono caratterizzati da granuli pollinici che non possiedono sculture consistenti, e che si presentano molto accartocciati, a causa di un assotigliamento dell'esina. I granuli risultano spesso essere schiacciati a causa di un effetto erosivo di tipo meccanico piuttosto che chimico. In alcuni casi, inoltre, i pollini presentano una parete molto consumata che impedisce di individuare le sculture dell'esina, utili alla determinazione dei granuli, soprattutto per arrivare alla individuazione della specie. Purtroppo non sono effettuate analisi del pH, ma nel complesso dai dati in letteratura si tratta di sedimenti basici che comportano una conservazione non sempre ottimale dei palinomorfi. I campioni sterili e semi-sterili hanno una matrice più grossolana (sabbiosa-limosa) e talvolta gli sporomorfi presentano maggiori difficoltà nella determinazione in quanto risultano spesso abrasivi, forati, rotti e piegati a causa dell'assotigliamento dell'esina dovuto probabilmente a processi di corrosione imputabili ad una maggior ossigenazione e alterazione del sedimento¹⁶.

Concentrazione pollinica

La concentrazione pollinica, ovvero il numero di granuli pollinici per grammo di sedimento iniziale (FPA = pollini/g), nel complesso, risulta essere mediamente bassa. Nei campioni risultati polliniferi, invece, i valori sono compresi fra 356 (PCA19) e 20.478 (PSP30) pollini per grammo, con una media di 1.837 granuli per campione. La concentrazione delle spore di Pteridofita è, invece, discreta con valori compresi tra 62 e 5.684 spore per grammo. Nei campioni sterili o semi-sterili la concentrazione risulta essere solamente di 11 granuli per grammo di sedimento nel camp. PPV52, di 67 granuli/g nel camp. PMO3, di 131 granuli/g nel camp. PTR45 e di 181 granuli/g nel camp. PCA25.

¹⁶ ACETI, *et alii*, 2009, p.126

Granuli di giacitura secondaria

I granuli di giacitura secondaria si presentano elevati in molti siti con una concentrazione che oscilla fra 20 granuli per grammo nel camp. PSP29 e 3.332 granuli per grammo nel camp. PPV58. La presenza di granuli pollinici e di spore di deposizione secondaria è varia ed è formata da pollini rimaneggiati derivanti da flore più antiche di varia epoca che si accompagnano a granuli coevi al sedimento. I valori sono mediamente più elevati nei siti della Romagna, con soprattutto granuli pollinici di *Pinaceae*, probabilmente a causa di fenomeni alluvionali più consistenti che trasportano anche sedimenti più antichi rimaneggiati dalle esondazioni. Si segnala in particolare il caso di Provezza (FC) in cui la concentrazione di *Pinaceae* è interessata da valori molto elevati, riferiti a sedimenti più antichi presenti in profondità, prelevati durante l'escavazione del fossato ed utilizzati per costruire la capanna *alfa*. La pioggia dilavando le pareti della capanna ha poi disperso il sedimento sul piano di calpestio dell'insediamento determinando un inquinamento di *Pinaceae* secondarie. Utilizzando i parametri di colorazione esposti da ACCORSI¹⁷ per la comprensione dell'anzianità della giacitura secondaria, i granuli di Pinacee, in particolare, potrebbero risalire al Pleistocene in quanto presentano una colorazione giallastra chiara. Altri granuli o spore sono caratterizzati da colorazione molto intensa, dal giallo intenso all'arancio e quindi potrebbero riguardare una flora molto più antica risalente addirittura al Terziario.

6.1.2 Granuli contati, Ricchezza floristica e Indici

Granuli contati

Complessivamente, nei 73 campioni analizzati sono stati contati 41.179 granuli di *Tracheophyta*, dei quali 29.159 appartengono a *Spermatophyta*, ovvero a granuli pollinici e 12.020, invece, appartengono a *Pteridophyta*. Escludendo i campioni PMO3 (2 granuli), PPV52 (3 granuli), PCA19 (6 granuli) e PTR45 (32 granuli) considerati semi-sterile, il minor numero di granuli è stato conteggiato nel campione PMO5, con 284 pollini, mentre il campione con il numero massimo dei granuli è il PMO1 con 1.363 pollini. Mediamente, sono stati contati 416 granuli di *Spermatophyta* per quanti riguarda i campioni polliniferi. Inoltre sono stati contati anche 13.492 granuli di giacitura secondaria.

Nonostante la cattiva conservazione pollinica, sono stati determinati almeno 300 granuli pollinici per campione cercando di arrivare ad una determinazione il più possibile specifica, soprattutto per le famiglie altamente rappresentate (*Cichorioidee*, *Asteroidae*, *Graminaceae*,

¹⁷ ACCORSI, 1986 b

Umbelliferae, Pinaceae, Fagaceae, ecc.), al fine di avere maggiori informazioni sulle caratteristiche del paesaggio vegetale.

Si ricorda, inoltre, la presenza di stami pollinici in alcuni campioni, un dato che testimonia l'ubicazione della pianta produttrice nelle immediate vicinanze del sito. Nel sito di Le Mose sono stati rinvenuti uno stame di (*Castanea sativa*) composto da ben 35 granuli pollinici e uno stame di Leguminose indifferenziate (*Leguminosae*) costituito da 10 granuli nel camp. PMO1. Un ulteriore stame, composto da 5 pollini di canapa comune (*Cannabis sativa*), è stato rinvenuto nel camp. mesolitico PMO6. Infine, si segnala la presenza di stami anche nel sito di via Navicella, Forlì composti da 5 granuli di avena/grano (*Avena/Triticum*) nel camp. PNA40 e da 5 granuli di grano sp. (*Triticum sp.*) nel camp. PNA41.

Ricchezza floristica

La varietà floristica, rappresentata dalla quantità di taxa rinvenuti, nel complesso, è notevolmente ampia e annovera una lista floristica che comprende 263 taxa di *Tracheophyta*, di cui 248 appartenenti a *Spermatophyta* e, in particolare, 63 a piante legnose e 185 a piante erbacee. L'elenco delle *Pteridophyta* è composto da 15 taxa, mentre quello dei granuli di deposizione secondaria vede la presenza di 31 taxa.

Indici

Sono stati calcolati due indici utili per valutare la diversificazione della flora (IRF) e l'antropizzazione (IIAV) di ogni campione preso in esame sul totale della vegetazione individuata nell'indagine complessiva:

L'Indice di Ricchezza Floristica ($IRF = \text{Taxa delle Tracheofite di ogni campione} / \text{Taxa Totali delle Tracheofite di tutti i siti} * 100$) è stato elaborato sul totale dei taxa di Tracheofite rinvenute in tutti i siti indagati e dimostra che la maggior varietà è riscontrata nel sito mesolitico di Casalecchio di Reno (32,7% in PCA23 - 32,3% in camp. PCA19 e PCA21 - 31,5% in camp. PCA22 e PCA24 - 30,6% in PCA20) dove la vegetazione si presenta intonsa, non ancora intaccata dall'uomo, senza particolari sovrarappresentazioni. La ricchezza risulta notevole anche in PFM67 (33,1%), PNA37 (33,9%), PNA44 (35,9%), PNA39 (40,3%) e PNA 40 (41,9%). I valori più bassi sono stati riscontrati nei campioni PMO7 (13,7%), PMO4 (19,4%), PMO5 (19,8%), PMO14 e PPV64 (21,8%).

L'indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione ($IIAV = \text{percentuale Indicatori Antropici totali} / \text{percentuale somma delle A+ar+L} * 100$) acquisisce maggior valenza nei siti neolitici ed eneolitici dove risulta essere più elevato, mentre nei campioni mesolitici presenta valori bassi

(IIAV: min. 7,5 in PCA18 – max. 80 in PFO26). L'indice non è stato calcolato nei campioni sterili. Tra i siti neolitici ed eneolitici i valori più esigui sono stati rilevati nei siti di Riccione (15,9 in PRI27 e 33,3 in PRI28), di Le Mose (28,3 in PMO14) e di Faenza (37,2 in PFA70). I valori più alti di antropizzazione si riscontrano invece nel sito di via Navicella (166,7 in PNA38 – 136,6 in PNA40), di Le Mose (153,8 in PMO16) e di Provezza (131,4 in PPV60).

6.1.3 Principali caratteri floristico-vegetazionali

In seguito vengono elencati e descritti i principali raggruppamenti di taxa emersi, *gruppi pollinici* o *categorie polliniche*, in cui le piante sono organizzate in base all'habitus (alberi e arbusti, erbacee) e sono riunite quando condividono gli stessi aspetti ecologici (ad esempio piante acquatiche e di ambienti umidi).

Piante Legnose (A+ar+L)

I valori percentuali delle piante legnose tengono conto della presenza di piante arboree (A), arbustive (ar) e lianose (L). La componente legnosa degli spettri pollinici esaminati muta nel corso del tempo con valori molto alti che superano la componente erbacea nel camp. PMO1 (65,9%), nel camp. PMO8 (51,9%), nel PMO9 (60%), nel PMO11 (54,8%) e nel PCA18 (60,2%) mentre, negli altri campioni, risulta essere inferiore al 50%, in sottordine rispetto alle erbacee. Tra le legnose, le Arboree costituiscono la componente maggiore con 38 taxa (min. 7,8% in PPV54 - max. 61% in PMO1). Seguono gli arbusti (ar: min. 1,1% in PSP30 e in PPV53 - max. 24,9% in PMO9), rappresentati da ben 20 taxa e infine, le Lianose (L), presenti solamente con 4 taxa e con un valore massimo di 2,4% in PPV59.

Negli spettri pollinici, possiamo osservare che nei campioni naturali, in cui non è prevista nessun tipo di antropizzazione, il paesaggio si presenta maggiormente boschivo, mentre è più aperto durante la frequentazione mesolitica e soprattutto durante il Neolitico e l'età del Rame, quando lo spettro è nettamente dominato da erbacee.

Le Latifoglie Decidue (LD: 43 taxa; min. 6,3% nel camp. PTR47 - max. 46,8% nel camp. PMO9) risultano essere il gruppo prevalente rispetto alle Conifere, escludendo i camp. PMO1, PMO4, PMO11 e PTR47, mentre sono equivalenti in PTR45 con 21,9%. In particolare, sono rappresentate dalle specie tipiche del Querceto (Q = A+ar; 20 taxa; min. 2,5% in PPV65 - max. 42,2% in PMO9), tra cui spiccano le Querce caducifoglie indifferenziate e tra queste Farnia (*Quercus robur*), Roverella (*Quercus pubescens*), Rovere (*Quercus petraea*) e Cerro (*Quercus cerris*). Fanno parte del *Quercetum*, inoltre, Acero oppio (*Acer campestre*), Corniolo maschio

(*Cornus mas*), Carpino comune (*Carpinus betulus*), Carpino nero/Carpino orientale (*Ostrya carpinifolia/Carpinus orientalis*), Nocciolo (*Corylus avellana*), Frassino indiff. (*Fraxinus* indiff.), Frassino comune (*Fraxinus excelsior*), Orniello (*Fraxinus ornus*), Frangola comune (*Frangula alnus*), Ranno (*Rhamnus*), Tiglio indiff. (*Tilia* indiff.), Tiglio selvatico (*Tilia cordata*), Tiglio nostrano (*Tilia Platyphyllos*) e Olmo (*Ulmus*).

Le Conifere (Cf: 10 taxa; min. 0,2% in PSP 29 - max. 57,8% in PMO1) riportano valori percentuali superiori alle Latifoglie Decidue solamente nei camp. PMO1, PMO4 e PMO11 e PTR47. Sono rappresentate, in particolare, da Pini (*Pinus* indiff.), tra i quali sono stati identificati Pino silvestre (*Pinus cf. sylvestris*), Pino cembro (*Pinus cf. cembra*), Pino mugo (*Pinus cf. mugo*), Pino nero (*Pinus cf. nigra*), Abete bianco (*Abies alba*), Abete rosso (*Picea excelsa*) seguiti da Ginepro (*Juniperus*) e Tasso comune (*Taxus baccata*).

Tra le Igrofite legnose (I: 6 taxa; min. 0,3% PMO4 - max. 9,6% in PPR31), sempre presenti con bassi valori percentuali, sono stati identificati granuli pollinici di piante ripariali come Ontani (*Alnus* indiff.), Ontano comune (*Alnus glutinosa*), Ontano bianco (*Alnus incana*), Ontano verde (*Alnus viridis*), Pioppo (*Populus*) e Salice (*Salix*).

Le piante caratteristiche della fascia vegetazionale mediterranea (macchia mediterranea), la cui diffusione in pianura si può verificare in momenti climatici più caldi e asciutti, sono rappresentate solamente tre taxa di Latifoglie Sempreverde (M - SV: 3 taxon; max. 1% in PPR32), ovvero Cisto (*Cistus*), Leccio (*Quercus ilex*) e Olivo (*Olea europea*).

Infine, tra le Legnose si rileva la presenza anche di Betulla (*Betulla pubescens*), Luppolo (*Humulus lupulus*), Sambuco comune (*Sambucus nigra*), Sambuco rosso (*Sambucus racemosa*), Oppio (*Viburnum opulus*), Cisto (*Cistus*), Castagno (*Castanea sativa*), Faggio (*Fagus sylvatica*), Noce (*Juglans regia*), Gelso nero (*Morus nigra*), Ligustro (*Ligustrum*), Ciliegio (*Prunus avium*), Pruno (*Prunus*), Rosa (*Rosa*), Rosa selvatica comune (*Rosa canina*), Rovo (*Rubus*), Sorbo (*Sorbus*), Frangola comune (*Frangula alnus*), Marruca (*Paliurus spina-christi*), Ruta comune (*Ruta graveolens*), Clematide vitalba (*Clematis vitalba*) e Vite comune (*Vitis viniferae*).

Si segnala, inoltre, la presenza di Edera (*Hedera helix*), Viburno indiff. (*Viburnum* indiff.), Eliantemo (*Helianthemum*), Efedra (*Ephedra fragilis*), Erica (*Erica*).

Piante erbacee (E)

Le Erbacee costituiscono il gruppo quantitativamente più ricco e diversificato, dominando nella maggior parte dei campioni, esclusi i camp PMO1 (65,9%), PMO8 (51,9%), PMO9 (60%), PMO11 (54,8%) e PCA18 (60,2%), con un valore medio di 70,2% (E: min. 34,1% nel camp. PMO1 - max. 87,5% nel camp. PFO26)

Complessivamente le Erbacee si presentano anche floristicamente più diversificate rispetto alle Arboree, con 185 taxa. Le piante erbacee si riferiscono prevalentemente a piante spontanee e piante sinantropiche e, in minor misura, a piante coltivate, rinvenute nei campioni neolitici ed eneolitici. La maggior parte delle erbacee si collega a paesaggi aperti con prati incolti, pascoli, ambienti umidi e, soprattutto nei campioni neolitici ed eneolitici, ad ambienti antropizzati.

Ricorrono, anche abbondantemente, in tutti i campioni Cicorioidee (*Cichorioideae*; min. 5,7% in PMO9 - max. 56,8% in PFM69), Graminacee selvatiche (*Gramineae* spontanee gruppo: min. 2,7% in PMO1- max. 34,3% in PMO4) e Asteroidee (*Asteroideae*: min. 0,2% in PFA72 e PFA73 - max. 13,5% in PMO17). Le *Cichorioideae*, appartenenti alla Famiglia delle *Compositae*, sono spesso abbondanti nei preparati pollinici, a causa delle caratteristiche del polline che è molto resistente al degrado e che è riconoscibile nonostante eventuale frammentazione o corrosione della parete, oppure a causa di un'effettiva abbondanza di piante appartenenti a questo gruppo. Se nel primo caso si può avere una sovrarappresazione, spesso invece possono esser state davvero presenti le piante produttrici, soprattutto se esse sono affiancate a un alto valore di Graminacee spontanee e Chenopodiacee che documenta l'esistenza di estese zone aperte attorno all'area indagata, con prati polifiti, pascoli e terreni lasciati incolti¹⁸. Tra le Cicorioidee ricordiamo cicoria comune (*Cichorium* cf. *intybus*), lattuga coltivata (*Lattuga coltivata* tipo), grespino comune (*Sonchus* cf. *oleraceus*) e tarassaco comune (*Taraxacum* cf. *officinale*).

Della Famiglia delle Composite fanno parte anche numerose *Asteroideae* quali ambrosia con foglie di artemisia (*Ambrosia artemisifolia* tipo), camomilla bastarda (*Anthemis arvensis* tipo), assenzio selvatico (*Artemisia vulgaris* tipo), astro marino (*Aster trifolium* tipo), pratolina comune (*Bellis perennis* tipo), cardo crespo (*Carduus crispus* tipo), fiordaliso vero (*Centaurea cyanus*), fiordaliso scuro (*Centaurea nigra* tipo), cardo di palude (*Cirsium palustre* tipo), senecione comune (*Senecio vulgaris* tipo), nappola minore (*Xanthium strumarium* tipo).

Seguono, con valori spesso inferiori, *Alismataceae* con mestolaccia (*Alisma plantago-aquatica* tipo) e sagittaria comune (*Sagittaria sagittifolia* tipo), *Aristolochiaceae* con aristolochia (*Aristolochia*), *Boraginaceae* con viperina azzurra (*Echium vulgare* tipo), nontiscordardime minore (*Myosotis arvensis* tipo), consolida maggiore (*Symphytum officinale* tipo), *Butomaceae* con giunco fiorito (*Butomus umbellatus*), *Callitrichaceae* con gamberaja (*Callitriche*), *Campanulaceae* con campanula tipo (*Campanula* tipo), *Cannabaceae* con canapa comune (*Cannabis sativa*), *Caryophyllaceae*, in particolare con peverina fontana (*Cerastium fontanum* tipo), garofano a pennacchio (*Dianthus superbus* tipo), silene dioica (*Silene dioica* tipo) e silene rigonfia (*Silene vulgaris* tipo), *Chenopodiaceae* con granuli di bietola (*Beta* tipo) e farinello (*Chenopodium* tipo),

¹⁸ MARCHESINI, MARVELLI, 2006, p. 117

Compositae, *Convolvulaceae* in particolare con vilucchio comune (*Convolvulus arvensis* tipo), *Crassulaceae* con erba grassa (*Crassula*), borracina (*Sedum* tipo), ombelico di Venere (*Umbilicus*), *Cruciferae* con iberidella (*Hornungia* tipo) e senape (*Sinapis* tipo), *Cyperaceae*, *Dipsacaceae* con vedovino maggiore (*Cephalaria* cf. *transsylvanica*) ed *Euphorbiaceae*. Sono state rinvenute, inoltre, varie *Gramineae* con specie coltivate e spontanee. In ordine alfabetico seguono anche *Geraniaceae*, *Guttiferaceae* con iperico si S. Giovanni comune (*Hypericum perforatum* tipo), *Hydrocharitaceae*, *Iridaceae* con giaggiolo (*Iris* cf.), *Juncaceae*, *Labiatae* con erba ruota (*Lamium amplexicaule* tipo), menta (*Mentha* tipo), salvia (*Salvia* tipo), scutellaria (*Scutellaria* tipo), stregona dei boschi (*Stachys sylvatica* tipo), *Leguminosae* indifferenziate tra cui ginestrino (*Lotus* tipo), ononide (*Ononis* tipo), trifoglio (*Trifolium* tipo), pisello (*Pisum sativum*), veccia (*Vicia* tipo) e fava (*Vicia faba*), *Lemnaceae*, *Liliaceae* indifferenziate, con aglio (*Allium* tipo), latte di gallina (*Ornithogalum* cf. *umbellatum*), scilla (*Scilla* tipo), *Linaceae*, *Lythraceae*, *Malvaceae* con altea comune (*Althea officinalis* tipo) e malva selvatica (*Malva sylvestris* tipo), *Menyanthaceae*, *Nymphaeaceae*, *Papaveraceae*, *Plantaginaceae* indifferenziate tra cui piantaggine lanciuiola (*Plantago lanceolata*), piantaggine maggiore (*Plantago major*), piantaggine pelosa (*Plantago media*), *Polygalaceae* con poligala comune (*Poligala vulgaris*), *Polygonaceae* con poligono centinodia (*Polygonum aviculare* tipo), poligono persicaria (*Polygonum persicaria* tipo) e romice acetosa (*Rumex acetosa* tipo), *Potamogetonaceae* con brasca (*Potamogeton* tipo), *Primulaceae* tra cui primula odorosa (*Primula odorosa* tipo) Numerose sono le *Ranunculaceae* indifferenziate, tra cui aconito napello (*Aconitum napellus* tipo), anemone bianco (*Anemone nemorosa* gruppo), calta palustre (*Caltha palustris* tipo), elleboro profumato (*Elleborus odorus*), ranuncolo comune (*Ranunculus acris* tipo), pigamo giallo (*Thalictrum flavum* tipo), botton d'oro (*Trollius europaeus* tipo), seguite da *Resedaceae*, *Rosaceae* indifferenziate con ventagliana (*Alchemilla* tipo), olmaria (*Filipendula*), *Rubiaceae* con caglio (*Gallium* tipo), *Saxifragaceae*, *Scrophulariaceae* indifferenziate con eufrasia (*Euphrasia* tipo), linajola (*Linaria* tipo), cresta di gallo (*Rhinanthus* tipo), scrofularia (*Scrophularia* tipo) e veronica (*Veronica* tipo), *Solanaceae* con belladonna (*Atropa* cf.), morella comune (*Solanum nigrum*), *Sparganiaceae*/*Typhaceae*, *Thymeleaceae*. *Umbelliferae* indifferenziate, *Urticaceae* con ortica comune (*Urtica dioica* tipo) e ortica a campanelli (*Urtica pilulifera*), *Valerianaceae* con valeriana palustre (*Valeriana dioica*), valeriana comune (*Valeriana officinalis* tipo) e valerianella (*Valerianella*), ed, infine, *Verbenaceae* con verbena (*Verbena*).

Piante di ambienti umidi (Igro-Idro-Elofite)

Le piante ricollegabili agli ambienti umidi sono rappresentate da una discreta varietà floristica (I+i+id/el: 37 taxa; min. 1,3% in PMO4 - max. 23,1% in PRI27) con valori percentuali non troppo

elevati. La loro presenza è costituita sia da igrofite legnose che erbacee, tipiche di suoli umidi di margine e ambienti ripariali di sponda; le Igrofite legnose sono state descritte precedentemente tra le Legnose.

La componente erbacea costituita da igrofite, idrofite ed elofite (igro+idro+elo: 31 taxa; min. 0,8% in PMO1 - max. 16,4% PRI28) è discretamente rappresentata floristicamente e quantitativamente nella maggior parte dei campioni presi in esame. Le igrofite erbacee (igro: 11 taxa; min. 0,7% in PMO1 - max. 10,7% in PTR51) si presentano elevate in particolare nei campioni PRI27, PRI28, PSP29, PSP30 e PTR51, mentre sono completamente assenti nel camp. PMO7. Si annoverano *Compositae* con cardo di palude (*Cirsium palustre* tipo), *Convolvulaceae* con vilucchio bianco (*Calystegia sepium* tipo), *Cyperaceae* indifferenziate e carice (*Carex* tipo), giunco nero (*Schoenus* tipo), *Lythraceae* con salcerella comune (*Lythrum salicaria* tipo), *Malvaceae* con altea comune (*Althaea officinalis* tipo), *Polygalaceae* con poligala comune (*Poligala vulgaris* tipo), *Primulaceae* con mazza d'oro comune (*Lysimachia vulgaris* tipo), *Ranunculaceae* con pigamo giallo (*Thalictrum flavum* tipo), ed, infine, *Valerianaceae* con valeriana palustre (*Valeriana dioica*). Le piante acquatiche vere e proprie, che necessitano di acqua costante durante tutto l'anno e che indicano acquitrini e paludi, sono rappresentate sia da pleustofite (idrofite: liberamente galleggianti sulla superficie dell'acqua) sia da rizofite (elofite: con la radice sul fondo).

Le idrofite (idro: 8 taxa; min. 0,2% in PMO9, PPR34, PTR51, PFA70 – max. 5,5% in PPV55) sono costituite da *Callitrichaceae* con gamberaja (*Callitriche*), *Hydrocharitaceae* con morso di rana (*Hydrocharis morsus-ranae*), *Lemnaceae* con lenticchia d'acqua (*Lemna*), *Menyanthaceae* con limnantemio (*Nymphoides peltata*), *Nymphaeaceae* con ninfea gialla (*Nuphar lutea*) e ninfea comune (*Nymphaea alba*), *Potamogetonaceae* con brasca (*Potamogeton*), *Sparganiaceae* con coltellaccio a foglia semplice (*Sparganium emersum* tipo) e *Umbelliferae* con sedano sommerso (*Apium* cf. *inundatum*) e risultano assenti solo nei campioni PMO1, PMO2, PMO3, PMO4, PMO5, PMO6, PMO7, PMO10, PCA25, PTR45, PTR46, PTR47, PPV52.

Le elofite (elo: 12 taxa; min. 0,1% in PMO1 – max. 6,2% in PSP30) sono rappresentate da *Alismataceae* con sagittaria comune (*Sagittaria sagittifolia* tipo), mestolaccia (*Alisma plantago-aquatica* tipo), *Butomaceae* con giunco fiorito (*Butomus umbellatus*), *Cyperaceae* con lisca marittima (*Scirpus marittima*), *Gramineae* con gramignone natante (*Glyceria fluitane* cf.), cannuccia di palude (*Phragmites* cf. *australis*), *Junchaceae* con giunco (*Juncus* cf.), *Plantaginaceae* con littorella (*Littorella* cf. *uniflora*), *Sparganiaceae*/*Typhaceae* con coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum* tipo), lisca a foglie strette (*Typha angustifolia*), lisca maggiore (*Typha latifolia*), *Umbelliferae* con finocchio acquatico tubuloso (*Oenanthe fistulosa*) e imperatoria

delle paludi (*Peucedanum palustre*), assenti solamente nei camp. PMO3, PMO7, PMO9, PMO16, PCA25, PPR31, PNA42, PTR45 e PPV52.

Piante tipiche di prato e pascolo (pp)

In molti campioni domina la categoria dei prati e pascoli (pp: 21 taxa; min. 18,6 in camp. PMO11 – max. 66,7% in camp. PFO26 e PPV64) costituita principalmente da Cicorioidee (*Cichorioideae*; min. 5,7% in PMO9 - max. 61,5% in PPV64), da Graminacee selvatiche (*Gramineae* spontanee gruppo: min. 2,7% in PMO1- max. 34,3% in PMO4) e da Asteroidee (*Asteroideae*: min. 0,2% in PFA72 e PFA73 - max. 13,5% in PMO17). Si segnalano, inoltre, viperina azzurra (*Echium vulgare* tipo), nontiscordardime minore (*Myosotis arvensis*), tarassaco comune (*Taraxacum* cf. *officinale*), astragalo danese (*Astragalus danicus* tipo), cornetta coda di scorpione (*Coronella scorpioides* tipo), cicerchia (*Lathyrus* cf.), ginestrino (*Lotus*), erba medica (*Medicago* cf. *sativa*), ononide (*Ononis*), trifoglio (*Trifolium*), trifoglio campestre (*Trifolium* cf. *campestre*), trifoglio pratense (*Trifolium* cf. *pratense*), trifoglio ladino (*Trifolium* cf. *repens*), veccia (*Vicia* tipo), leguminose indiff. (*Leguminosae* indiff.), asfodelo (*Asphodelus* cf.), meleagrine (*Fritillaria* tipo), lino purgativo (*Linum catharticum* cf.) e agrimonia comune (*Agrimonia eupatoria*). Anche la presenza di Labiate indiff. (*Labiatae* indiff.) e di ranuncolo comune (*Ranunculus acris*) può essere messa in relazione de prati e pascoli. Come vedremo per gli indicatori antropici, questo gruppo ha una valenza differente tra i siti mesolitici, in cui non vi erano pascoli di allevamento e i siti neolitici ed eneolitici in cui il pascolo del bestiame riveste un tratto fondamentale della sussistenza economica. Mentre nel primo caso la presenza di queste piante è da mettere in relazione con semplici aree prative, vedremo che l'uomo neolitico ed eneolitico sente la necessità di disboscare le zone attorno al sito per ampliare le aree di prato da sfruttare come pascolo per gli animali.

Indicatori antropici = Piante collegabili all'uomo (cc+AS+As)

Gli Indicatori Antropici sono costituiti da piante la cui presenza è direttamente e strettamente collegata alle attività dell'uomo, perché coltivate, oppure perché vivono in ambienti creati dall'uomo o direttamente ad esso collegati e devono essere interpretati in base ai contesti cronologici in cui vengono rinvenuti. A seconda del livello di identificazione e del contesto in cui sono inserite possono fornire un segnale sicuro o meno di presenza antropica. Questo gruppo ha, quindi, una diversa valenza nel nostro contesto: in particolare, la loro presenza è significativa per i livelli appartenenti al Neolitico (cc+AS+As: 74 taxa; min. 7,6% in PRI27 – max. 34,1% in PNA40), periodo in cui l'uomo modifica l'ambiente mediante operazioni di disboscamento, soprattutto per

creare pascoli e coltivazioni, e per ricavare materiale da costruzione. Mentre nei campioni mesolitici questo gruppo indicherebbe la presenza di specie selvatiche che potrebbero essere sfruttate e utilizzate dall'uomo per il legname o per i frutti eduli, nei campioni riferibili al Neolitico, potrebbero riferirsi a piante coltivate o a piante selvatiche caratteristiche di ambienti creati dall'uomo o collegati ad esso, ad esempio insediamenti rurali, luoghi calpestati e terreni azotati. Il gruppo degli Indicatori Antropici è suddiviso in due sottogruppi: 1) Piante Coltivate/coltivabili (cc) che comprende solamente piante coltivate erbacee; 2) Indicatori Antropici Spontanei (AS+As), che includono Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) e Indicatori Antropici Spontanei erbacei (As). Per quanto riguarda la piante coltivate arboree non sono state inserite in questa categoria, in quanto per il Neolitico non è stata appurata la loro coltivazione. Risulta quindi avventata anche l'ipotesi di uno stadio intermedio, verso il processo di coltivazione anche se la presenza di granuli pollinici di Rosacee, quali Ciliegio (*Prunus avium*), Pruno (*Prunus*), Rosa (*Rosa*), Rosa selvatica comune (*Rosa canina*), Rovo (*Rubus*) e Sorbo (*Sorbus*) e Vitacee (*Vitaceae*) con Vite comune (*Vitis viniferae*) porta ad ipotizzare una loro cura, in particolare per quanto riguarda le piante appartenenti alla prima famiglia che potevano essere utilizzate per la realizzazione di siepi con lo scopo di salvaguardare le coltivazioni dalla predazione degli animali.

Gli Indicatori antropici spontanei invece sono costituiti da quelle piante legnose (AS) ed erbacee (As) spontanee che si diffondono in ambienti frequentati dall'uomo: si tratta di piante nitrofile, ruderali, infestanti, commensali e indicatrici di calpestio. Va ricordato comunque che molte di queste piante, presenti anche nei campioni mesolitici, si possono diffondere anche in contesti naturali in cui l'uomo è assente.

Verranno in seguito descritti i due gruppi con particolare riferimento alle specie più significative.

Piante Coltivate/coltivabili (cc)

Vengono incluse in questo gruppo alcune varie tipologie di raggruppamenti, quali piante tessili, legumi e cereali che avranno un significato differente a seconda del contesto cronologico in cui esse sono state rinvenute.

Cereali (ce)

Il polline di piante erbacee coltivate/coltivabili rinvenuto appartiene soprattutto alla famiglia delle Graminaceae, ovvero a *Cerealia* (ce: 5 taxa; min. 0,2% in PPR34 - max. 18,2% in PNA38), con i seguenti gruppi o tipi pollinici classificati su base morfometrica, assenti solamente in PMO11 e PCA18:

1) gruppo dell'orzo (*Hordeum* gruppo): comprende due specie coltivate, l'orzo coltivato (*Hordeum vulgare*), il piccolo farro o monococco (*Triticum monococcum*), ma anche varie specie selvatiche del genere *Hordeum* e di altri generi. Con certezza si può asserire che i granuli rinvenuti nei campioni di cronologia mesolitica, siano appartenenti a specie spontanee, mentre, per quel che riguarda i granuli rinvenuti nei campioni di cronologia neolitica ed eneolitica, considerando il contesto in cui sono stati rinvenuti, potrebbero provenire da piante coltivate.

2) gruppo dell'avena-grano (*Avena-Triticum* gruppo): include altre specie di frumento (*Triticum*), l'avena coltivata (*Avena sativa*) e un numero minore di specie non coltivate, soprattutto appartenenti al genere *Avena*¹⁹. Sono assenti in vari campioni del Mesolitico e anche nei seguenti campioni neolitici ed eneolitici: PMO14, PMO15, PMO17, PPR32, PTR48 e PFM69.

3) *Panicum* cf.: include il miglio (*Panicum miliaceum*) e alcune specie selvatiche; polline di questo tipo è presente in nove campioni, con valori esigui compresi tra min. 0,2% nei camp. PTR47, PNA40 e max. 0,6% nei camp. PNA39 e PNA43. Nonostante il cattivo stato di conservazione dei palinomorfi, la distinzione dei caratteri morfologici propri di questo tipo pollinico è stata possibile, ma la percentuale potrebbe anche essere sottostimata.

4) *Triticum* cf. *spelta*: la determinazione dello spelta viene elaborata in particolare sulla base delle dimensioni del granulo. Questo cereale è stato rilevato in 9 campioni (PNA37, PNA38, PNA39, PNA40, PNA43, PTR51, PPV55, PPV59 e PFM69; min. 0,2% in PNA39 e PNA40 – max. 1% in PNA38) confermando la sua presenza e forse coltivazione fin dal Neolitico.

5) *Triticum* sp.; in questo gruppo si includono quei granuli pollinici di grano sp. che sembrano far parte del genere *Triticum*, determinando più nello specifico soprattutto in base alla morfologia dell'esina. Questo gruppo è stato individuato in ben 18 campioni riferiti a tre siti (PNA36, PNA37, PNA38, PNA39, PNA40, PNA41, PNA42, PNA43, PNA44, PPV56, PPV58, PPV60, PPV61, PPV62, PFA70, PFA71, PFA72 e PFA73) con un min. 0,2% in PNA44, PPV58 e un max. di 6,9% in PNA38.

I granuli pollinici rinvenuti nei livelli di epoca mesolitica che, valutando i parametri morfobiometrici, rientrano nel gruppo di *Hordeum* e nel gruppo di *Avena/Triticum*, vanno indubbiamente considerati come specie spontanee non coltivate incluse nei due gruppi.

Il valore elevato dei cereali nei campioni pollinici potrebbe far riferimento al punto in cui sono stati prelevati, probabilmente in corrispondenza di strutture di accumulo e stoccaggio dei cereali. La scarsa rappresentazione dei cereali in alcuni spettri pollinici neolitici ed eneolitici potrebbe essere legata essenzialmente a caratteristiche del polline di cereali e alla zona di campionamento.

¹⁹ FAEGRI, IVERSEN, 1989

MERCURI *et alii*²⁰ spiegano che i cereali hanno scarsa produzione e dispersione pollinica poiché i generi *Hordeum* e *Triticum* sono entrambi autogami ed inoltre il loro polline ha dimensioni notevoli (>40 µm ca.) con velocità di caduta conseguentemente più elevata rispetto, ad esempio, al polline del gruppo delle Graminaceae spontanee. Per questi motivi è difficile che il polline di cereali venga trasportato dall'aria lontano dalla zona di produzione: è stato dimostrato che varia notevolmente la percentuale di polline di cereali presente in un campione raccolto in mezzo ad un campo coltivato, rispetto a quella di un campione prelevato a un metro di distanza dal margine del campo²¹. Di conseguenza, a seconda del punto in cui si campiona, il contenuto pollinico di cereali può variare molto. Nel caso dei campioni indagati, possiamo asserire che, soprattutto nel sito di via Navicella dove i valori sono davvero molto elevati, i granuli di cereali devono far riferimento a zone di accumulo e stoccaggio, in particolare, di spighe con polline intrappolato nel glume o di resti di pasto (polline rimasto con le cariossidi durante la preparazione del cibo, quindi ingerito e conservato nei coproliti umani ed animali)²².

Legumi (leg)

Oltre ai cereali, fanno parte delle coltivate/coltivabili erbacee anche le leguminose, che nei campioni esaminati sono rappresentate con sicurezza soltanto dalla fava (*Vicia faba* L.; min. 0,3% in PCA24, PPV55, PPV57 – max. 0,6% in PPV60) in 4 campioni, e pisello (*Pisum sativum*) in un solo campione di Provezza (0,3% in PPV60). Il rinvenimento, invece, di veccia (*Vicia* tipo) potrebbe includere anche la specie veccia dolce (*Vicia sativa*), pianta coltivata che a livello pollinico è difficile da distinguere da altre tipologie di veccia selvatica tipiche dei prati e pascoli; ad esempio la sua frequente presenza nel sito di via Navicella, Forlì (max. 0,8% in 4 campioni), sito caratterizzato da una forte componente coltivata, potrebbe essere in relazione alla sua coltivazione, ma non si può escludere la sua presenza semplicemente all'interno dei prati e pascoli. Anche all'interno del genere cicerchia (*Lathyrus*) vi possono essere generi coltivati, ma poiché è stata rinvenuta solo nel sito mesolitico di Forlì (PFO26), viene considerata solamente come indicatrice di prati e pascoli o come antropica spontanea.

Le Leguminose sono piante che producono poco polline, il cui rinvenimento in genere indica la presenza in loco della pianta produttrice. Nel complesso i legumi sono ancora poco attestati nei siti neolitici, in cui evidentemente svolgevano un ruolo minore nell'alimentazione rispetto ai cereali.

²⁰ MERCURI, *et alii*, 2006, pp. 261-262

²¹ MERCURI, *et alii*, 2006, pp. 262

²² MERCURI, *et alii*, 2006, pp. 260

Tessili (ts)

Appartengono a questo gruppo due specie rinvenute nei siti indagati: canapa comune (*Cannabis sativa* L.) e lino coltivato (*Linum usitatissimum*). La prima è presente nella maggior parte dei campioni indagati, compresi i campioni mesolitici, sempre in percentuale piuttosto bassa o discreta (Canapa: min. 0,2% - max. 1,9%), dato che suggerisce che non si tratti di coltivazione ma soltanto di presenza sporadica della pianta che, allo stato selvatico, appartiene alla vegetazione ruderale infestante; per quanto riguarda i campioni mesolitici (Le Mose, Casalecchio di Reno e Forlì cantiere ANAS) viene inserita nella categoria delle antropiche spontanee erbacee (As). Tuttavia non viene escluso che, a partire dal Neolitico, la coltivazione della canapa potesse svolgersi nei dintorni dell'abitato, in un luogo differente da quello campionato, considerata anche la rilevante presenza di acqua, indispensabile per la macerazione delle foglie da cui estrarre le fibre tessili. Solamente a partire dall'età del Bronzo sono state rilevate percentuali elevate (25% a S.Rosa di Poviglio)²³ che presuppongono con maggior certezza la sua coltivazione.

Infine, nel gruppo delle coltivate/coltivabili erbacee si include anche il lino coltivato (*Linum usitatissimum*) anch'esso caratterizzato da un'esigua produzione pollinica, per cui il suo rinvenimento è un'attestazione certa della coltivazione. La sua presenza a livello pollinico è attestata solamente nel camp. PNA40 del sito di via Navicella, Forlì (0,2%), rinvenimento confermato ancor più dal ritrovamento di numerosi resti carpologici di lino all'interno di questo sito (vedi in paragrafo coltivate/coltivabili dei reperti carpologici).

Essendo un modesto produttore di polline, caratterizzato da una velocità di sedimentazione elevata, ritrovamenti sporadici possono indicare la presenza di colture in un raggio di pochi metri, oppure la macerazione dei fusti per ottenere fibre. Inoltre, questa pianta offre anche il suo seme oleoso, ottimo per l'integrazione alimentare. Per quanto riguarda il Neolitico è stato rinvenuto in un numero esiguo di siti tra cui Sammardenchia (UD)²⁴.

In generale la presenza delle piante tessili (ts) in epoca neolitica ed eneolitica si attesta da un minimo di 0,2% in PPR35, PNA41, PTR51, PPV58 e PFM 66, ad un massimo di 1,9% in PMO16.

Indicatori Antropici Spontanei (AS+As)

Anche in questo caso l'attenzione si concentra principalmente sui campioni neolitici ed eneolitici. Si tratta infatti di piante che si diffondono in seguito all'attività antropica, dimostrando così una sorta di controllo dell'uomo sul territorio, solitamente con valori bassi in presenza di

²³ RAVAZZI, *et alii*, 2004, p. 735

²⁴ ROTTOLI, 2006

coltivazioni o di insediamenti ben curati, ma che possono incrementare in un momento di abbandono del sito²⁵.

Gli Indicatori Antropici Spontanei (AS+As: 65 taxa; min. 4,5% in PCA18 - max. 22,7% in PNA40) sono caratterizzati da una notevole ricchezza floristica e, in particolare, dei 65 taxa rinvenuti solamente due si riferiscono ad Indicatori Antropici Spontanei legnosi assenti in molti siti (AS: 2 taxa; min. 0,2% - max. 1,4% in PNA44): Sambuco comune (*Sambucus nigra*) più frequente e Vite comune (*Vitis viniferae*) rinvenuta solamente in PRI28, PNA37, PNA41, PNA43, PNA44, PFA73. La presenza pressoché costante nel sito di via Navicella, Forlì, dove la Vite compare in ben 4 campioni, potrebbe supporre la sua coltivazione; in realtà, per quanto riguarda il Neolitico, il carattere vegetativo della Vite selvatica sembra essere solamente di tipo infestante antropico spontaneo caratteristica che può aver portato, in seguito, alla scelta della coltivazione di questi frutti per la produzione di bevande alcoliche vista la loro facile reperibilità nelle zone circostanti all'insediamento umano. Il comportamento di infestante si può già attestare fin dal periodo Mesolitico²⁶ ma si intensifica quando gli insediamenti si stabilizzano, in particolare quando l'agricoltura è tecnologicamente più avanzata. Si può parlare infatti di due momenti di domesticazione: la prima è quella dei cereali e dei legumi; la seconda è quella delle piante da frutto che possono essere infestanti²⁷. Inoltre, questa pianta si insedia molto bene soprattutto in ambienti umidi, accompagnandosi bene anche a piante igrofile, quali gli Ontaneti²⁸.

I valori percentuali degli Indicatori Antropici Spontanei erbacei si presentano rilevanti soprattutto nella maggior parte dei siti neolitici ed eneolitici, rappresentati da una notevole varietà floristica con ben 63 taxa. (As: min. 4,3% in PCA18 – max. 22% in PCA40). E' stata individuata la presenza di piante ruderali/nitrofile (piante che vivono in terreni ricchi di azoto) come le *Chenopodiaceae*, ortica comune (*Urtica dioica* tipo) e ortica a campanelli (*Urtica pilulifera*), di piante indicatrici di calpestio quali *Plantaginaceae* con piantaggine lanciuola (*Plantago lanceolata*), piantaggine maggiore (*Plantago major*), piantaggine pelosa (*Plantago media*), *Polygonaceae* con poligono centinodia (*Polygonum aviculare* tipo), poligono persicaria (*Polygonum persicaria* tipo), romice acetosa (*Rumex acetosa* tipo) e romice acetosella (*Rumex acetosella*), *Liliaceae* con latte di gallina (*Ornithogalum cf. umbellatum*), varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto come *Aristolochiaceae* con aristolochia (*Aristolochia*), *Boraginaceae*, varie *Caryophyllaceae* con fior di cuculo (*Lychnis flos-cuculi* tipo), sagina sdraita (*Sagina procumbes* tipo), renaiola comune (*Spergula arvensis* tipo), centocchio comune (*Stellaria*

²⁵ MARCHESINI, MARVELLI, 2005.

²⁶ FORNI, 1996

²⁷ FORNI, 1996

²⁸ FORNI, 1996

media), numerose *Compositae* come camomilla selvatica, assenzio selvatico, astro marino (*Aster tripolium* tipo), pratolina comune (*Bellis perennis*), fiordaliso vero (*Centaurea cyanus*), fiordaliso scuro (*Centaurea nigra*), senecione comune (*Senecio vulgaris* tipo), *Convolvulaceae* con vilucchio comune (*Convolvulus arvensis* tipo), *Cruciferae* con draba murale (*Draba* cf. *muralis*), miagro (*Rapistrum* cf.), *Dipsacaceae* con vedovina maggiore (*Cephalaria* cf. *transsylvanica*), *Geraniaceae* con geranio volgare (*Geranium molle* tipo), *Labiatae* con erba ruota (*Lamium amplexicaule* tipo), *Leguminosae* tra cui trifoglio campestre (*Trifolium campestre*), *Liliaceae* con latte di gallina (*Ornithogalum* cf. *umbellatus*), *Malvaceae* con malva selvatica (*Malva sylvestris*), *Primulaceae* con centonchio campestre (*Anagallis* cf. *arvensis*), *Ranunculaceae* con adonide annua (*Adonis annua* tipo), ranuncolo bulboso (*Ranunculus* cf. *bulbosus*), *Resedaceae* con reseda (*Reseda*), *Rosaceae* agrimonia comune (*Agrimonia eupatoria*), *Scrofulariaceae* con linajola (*Linaria* tipo) e veronica (*Veronica* tipo), *Solanaceae* con morella comune (*Solanum nigrum* tipo), *Umbelliferae* tra cui visnaga comune (*Amni* cf. *Visnaga*), lappola bianca (*Orlaya grandiflora*), pastinaca comune (*Pastinaca sativa*) e lappolina nodosa (*Torilis nodosa* tipo). Rivestono una notevole importanza, a partire dal Neolitico, anche le infestanti delle colture dei cereali (infce: 5 taxa; min. 0,3% in camp. PMO17 e PPV57 – max. 4,6% in PNA38), attestando quindi con maggior sicurezza la coltivazione, tra cui troviamo *Compositae* con fiordaliso vero, grespino comune, *Papaveraceae* con papavero comune (*Papaver rhoeas* tipo) e papavero selvatico (*Papaver argemone* tipo), *Umbelliferae* con coriandolo puzzolente (*Bifora radians* tipo) e *Verbenaceae* con verbena (*Verbena*).

Le piante tipiche del calpestio possono essere utili anche nei contesti mesolitici, in quanto ci possono dare informazioni sulla frequentazione umana nella zona circostante il sito. Infine, per quanto riguarda il gruppo delle ortive, non vi sono attestazioni garantite sulla loro coltivazione nel Neolitico ed Eneolitico, anche se nel sito del Neolitico medio (VBQ) di Barbiano (Bolzano) indagato da VASARIN e MIOLA²⁹ il ritrovamento rilevante di *Sinapis* e *Allium* potrebbe essere interpretato come inizio di un'attività di tipo orticolo, raccolta o conservazione di alimenti compiute nel sito. Possiamo tuttalpiù ritenere che determinate piante rivestissero una potenzialità come commensali ma non ancora coltivate all'interno di orti o giardini. Tra queste abbiamo: *Chenopodiaceae* con atriplice (*Atriplex* cf.), bietola (*Beta vulgaris* cf. L.), farinello (*Chenopodium* tipo), *Compositae* cicoria (*Cichorium* cf. *intybus* L.), lattuga coltivata (*Lactuca sativa* tipo), grespino comune (*Sonchus* cf. *oleraceus*), tarassaco comune (*Taraxacum* cf. *officinale*), alcune *Cruciferae* come iberidella (*Hornungia* tipo) e senape (*Sinapis* tipo), *Plantaginaceae* varie, *Polygonaceae* con romice acetosa (*Rumex acetosa* tipo), romice acetosella (*Rumex acetosella* tipo),

²⁹ VASARIN, MIOLA, 2006

Rosaceae con fragola comune (*Fragaria cf. vesca*), *Solanaceae* con morella comune (*Solanum nigrum* tipo), *Umbelliferae* con sedano comune (*Apium graveolens*), finocchio comune (*Foeniculum vulgare*), pastinaca comune (*Pastinaca comune*) ed, infine, *Valerianaceae* con valerianella (*Valerianella*). E' stata rinvenuta anche camomilla bastarda (*Anthemis arvensis* tipo), assenzio (*Artemisia* tipo), erba di San Giovanni comune (*Ipericum perforatum* tipo), menta (*Mentha* tipo), salvia (*Salvia* tipo), erba medica (*Medicago cf. sativa*), malva selvatica (*Malva sylvestris*), aneto puzzolente (*Anethum graveolens*), valeriana comune (*Valeriana officinalis*) e verbena (*Verbena*) che potevano essere utilizzate a scopo aromatico-medicamentoso.

Frutti eduli (Fe+fe)

Il gruppo dei Frutti eduli (Fe+fe: 20 taxa; min. 2,8% in PPV64 - max. 36,1% in PMO9) fa riferimento a piante caratterizzate dalla produzione di frutti da utilizzare a scopo alimentare, motivo per cui sono state inserite in calce agli Indicatori Antropici Spontanei. Il dato che se ne ricava risulta importante, in quanto nell'età mesolitica, come in tutti i periodi preistorici, la sussistenza delle popolazioni umane si basava esclusivamente sulla caccia e sulla raccolta, sfruttando, quindi, la produttività degli alberi da frutto che vegetavano spontanei nei pressi degli insediamenti³⁰. Questi frutti continuano a rivestire una notevole valenza anche nei periodi successivi neolitici ed eneolitici.

Le specie appartenenti a questo gruppo si possono suddividere in due categorie:

1. Piante arboree produttrici di frutti eduli (Fe: 20 taxa; min. 0,9% in PPV64 – max. 31,3% in PMO9) quali Nocciolo (*Corylus avellana*), molto frequente soprattutto nei camp. PMO6, PMO8, PMO10, PMO11, PMO12 e PRI27, Sambuco comune (*Sambucus nigra*) e Sambuco rosso (*Sambucus racemosa*), Corniolo maschio (*Cornus mas*), Castagno (*Castanea sativa*), Faggio (*Fagus sylvatica*), Querce (*Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Quercus robur*), Noce (*Juglans regia*), Gelso nero (*Morus nigra*), Ciliegio (*Prunus avium*), Pruno (*Prunus*), Rovo (*Rubus*), Sorbo (*Sorbus*), Vite comune (*Vitis viniferae*) e Olivo (*Olea europaea*). I granuli pollinici di quest'ultimo, rinvenuti solamente in camp. PPV54, PFM66 e PFM67, provengono da aree più calde e aride, riferite ad esempio alla costa del mare; non sembrano quindi essere direttamente presenti nella zona d'indagine.

2. Piante erbacee produttrici di frutti eduli (fe: 9 taxa; min. 0,2% in PPR34 – max. 18,5% PNA38) quali *Cerealia* con *Avena-Triticum* gruppo, *Hordeum* gruppo, miglio cf., spelta cf., grano sp., legumi con fava e pisello, canapa e lino.

³⁰ CATTANI, 1992

6.2 Risultati delle analisi microantracologiche

6.2.1 *Principali caratteri generali degli spettri microantracologici e concentrazioni*

Tutti i campioni analizzati dal punto di vista palinologico hanno mostrato la presenza di microcarboni distribuiti quantitativamente e qualitativamente in maniera differenziata all'interno dei vetrini presi in esame. I risultati delle indagini microantracologiche, di seguito illustrati, vengono riassunti in calce alle tabelle palinologiche per ciascun sito indagato.

Concentrazioni di microcarboni definiti piccoli (10-50 μ) = indicatori di fuochi/incendi lontani

Sono presenti in tutti i campioni; i valori più elevati fanno riferimento al camp. PSP30 (2,832 mm²/g), seguito dal camp. PFM68 (1,166 mm²/g) e il camp. PPV52 (1,140 mm²/g). I livelli più bassi sono stati rilevati nel sito mesolitico di Casalecchio (0,003 mm²/g in PCA19 e 0,017 mm²/g in PCA21) ma si presentano bassi anche in alcuni campioni del sito neolitico di via Navicella, Forlì (0,042 mm²/g in PNA36 e 0,040 mm²/g in PNA40).

Concentrazioni di microcarboni definiti medi (50-125 μ) = indicatori di fuochi/incendi lontani

Anche questa categoria è presente in tutti i campioni con andamento altalenante: il camp. PSP30 (1,405 mm²/g) risulta sempre essere il più ricco, seguito dal camp. PPV52 (0,541 mm²/g), mentre i valori minimi provengono sempre dal sito di Casalecchio (0,001 mm²/g in PCA19; 0,006 mm²/g in PCA22 e PCA23).

Totale concentrazione dei microcarboni regionali (10-125 μ)

Complessivamente, i valori più elevati sono stati rinvenuti nel sito neolitico di Spilamberto (4,236 mm²/g) e nel sito eneolitico di Provezza (1,681 mm²/g), probabilmente in relazione a fenomeni di disboscamento mediante incendio su ampia scala. Le concentrazioni più basse non si trovano solamente nel campione mesolitico PCA19 (0,004 mm²/g), ma anche nei camp. neolitici di via Navicella (0,049 in PNA37; 0,051 mm²/g in PNA36)

Concentrazioni di microcarboni definiti grandi (125-250 μ) = da apporti entro i 10 km

Questo gruppo è caratterizzato da un andamento oscillatorio e risulta assente nei campioni PMO2, PNA37, PNA42, PPV53, PPV55 e PFM66; in altri campioni invece la concentrazione è davvero esigua con ad esempio 0,001 in PCA22, PNA36, in PNA44, 0,002 in PCA21 e PCA23. Il valore di concentrazione più elevato si riscontra ancora nel camp. PSP30 (1,092 mm²/g), seguito dai camp. PPV56 (0,558 mm²/g) e PMO7 (0,492 mm²/g).

Concentrazioni di microcarboni definiti molto grandi (>250 μ) = generati da fenomeni estremamente locali e vicini

La categoria dei microcarboni molto grandi è stata rilevata soltanto in 22 campioni su 74 e risulta, assente soprattutto nei campioni mesolitici. I valori, inoltre, si presentano sempre altalenanti

da un minimo di 0,003 mm²/g in PMO16 e di 0,020 mm²/g in PPV54, ad un massimo di 0,675 mm²/g in PMO7 e 0,456 mm²/g in PPV62.

Considerazioni sulle Concentrazioni di microcarboni

In linea di massima possiamo asserire che le concentrazioni rilevate sono più elevate nei siti neolitici ed eneolitici dove l'impatto antropico è maggiore, fatta eccezione per il campione mesolitico PMO7, riferito al suolo d'abitato e, probabilmente, prelevato nei pressi di un focolare.

6.3 Risultati delle analisi radiometriche (¹⁴C)

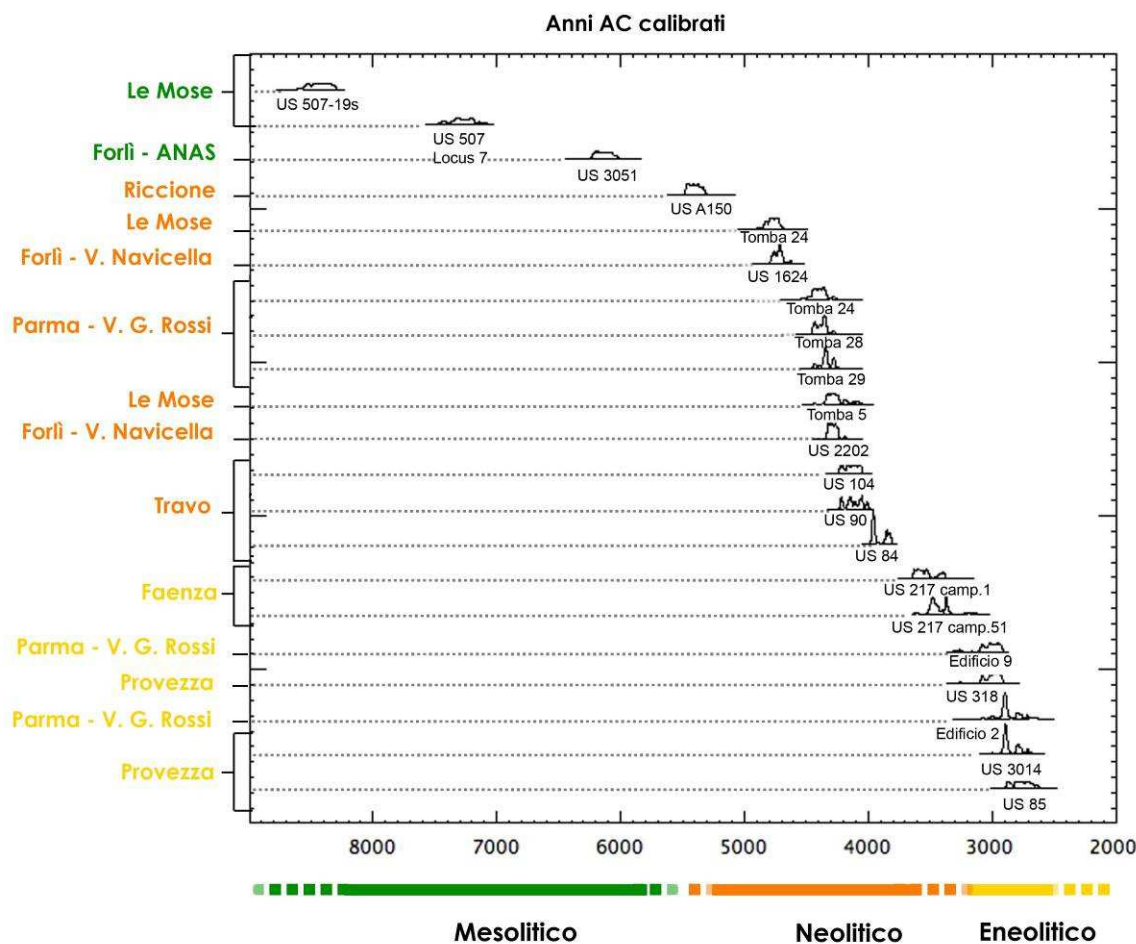


Fig. 30 – Grafico riassuntivo delle datazioni al radiocarbonio (¹⁴C) calibrate in B.C. (laboratori: Cedad (Università del Salento), CAIS (University of Georgia - USA) e Poznan Radiocarbon Laboratory (Poland), realizzato con il programma CALIB versione 6.0.

Le analisi ottenute mediante il metodo al radiocarbonio hanno restituito esiti positivi in quasi tutti i casi, in accordo con la documentazione di scavo e con la datazione relativa ricavata grazie allo studio dei reperti materiali ceramici e litici. Solamente nel caso di Forlimpopoli la data elaborata non concorda con la datazione dei materiali, presupponendo un inquinamento che avrebbe ringiovanito il campione datandolo all'Età del Bronzo. Inoltre, nel caso di Provezza, le datazioni al radiocarbonio presentano alcune incongruenze con la cronologia ottenuta sulla base della documentazione stratigrafica ma datano, comunque, il sito alle fasi medie e recenti dell'Eneolitico come supposto dalla cultura materiale.

6.4 Risultati delle analisi carpologiche

6.4.1 Stato di conservazione dei semi/frutti e Concentrazione

Stato di conservazione

Per quanto riguarda lo stato di conservazione, possiamo fare una netta distinzione tra reperti carpologici carbonizzati riferiti alle specie appartenenti ai gruppi che fanno riferimento a piante coltivate ad esempio per uso alimentare (cariossidi di cereali, legumi, ghiande, lino), e reperti non combustibili, quali piante infestanti, prative e di ambiente umido (soprattutto nel sito di Forlimpopoli camp. CFM32, pre-impianto dell'abitato). In linea di massima i reperti presentano un discreto o buono stato di conservazione dovuto principalmente alle condizioni anaerobiche tipiche degli ambienti umidi e di suoli limo-argillosi. In nessun reperto analizzato sono state rilevate particolarità e/o anomalie, come ad es. tagli, incisioni, fori, perforazioni, presenza di parassiti, ecc. Tutti i reperti risultavano intatti o fessurati ma comunque sempre in condizioni tali da renderne possibile il riconoscimento a livello di specie e di genere, ad eccezione di alcune Leguminose (*Leguminosae*) nel sito di Spilamberto, Labiate (*Labiatae*) nel sito di Spilamberto e Provezza, di Composite (*Compositae*) nel sito di Provezza e Forlimpopoli e del gruppo *Cerealialia s.l.* in Spilamberto, via Navicella, Travo e Provezza.

Concentrazione carpologica

La concentrazione carpologica è espressa in semi/frutti rinvenuti in 5 litri di materiale flottato/setacciato nei diversi campioni (= Somma Carpologica); essa va da min. 1 s/f rinvenuto nei camp. CSP11 e CNA15 ad un max. 166 s/f del camp. CNA16. Nella somma carpologica sono state inserite anche le forchette di cereale.

6.4.2 Semi/frutti contati e Ricchezza floristica

La lista floristica è discretamente diversificata e comprende 61 taxa di cui 3 taxa appartenenti a specie legnose e 58 a piante erbacee per un totale di 1.164 s/f reperti contati.

6.4.3 Indici

L'Indice di Ricchezza Floristica ($IRF = \text{Taxa tracheofite} / \text{Taxa Totali sito Tracheofita} * 100$) presenta valori variabili nei campioni analizzati e assenti nei camp. sterili (CSP14, CNA22, CPV26, CPV28, CPV30). La varietà floristica presenta il valore minimo di 1,4% in CSP11, CNA15, CNA20, CNA21, CPV27, mentre i valori più elevati si rilevano nel sito di Spilamberto con il valore massimo di 28,2% in CSP3.

L'Indice di Antropizzazione Floristica ($IAF = \text{Taxa CC+cc+AS+As} / \text{taxa totali per campione} * 100$) è stato ricavato solamente nei siti di Spilamberto e via Navicella Forlì. I valori più elevati (100%) sono stati riscontrati nei campioni CSP8, CSP11, CNA15, CNA17 e CNA19, mentre, il valore più basso si riferisce al camp. CNA23 (33,3%). Non è stato possibile calcolare questo indice nei campioni in cui sono assenti gli indicatori antropici totali (CSP14, CNA20, CNA21, CNA22, CRT25, CPV26, CPV27, CPV28, CPV29, CPV30, CPV31 e CFM32).

6.4.4 Principali caratteri floristico-vegetazionali degli spettri carpologici

Gli assemblaggi carpologici emersi dagli spettri mostrano una decisa fisionomia antropica, conseguenza della selezione e frequentazione umana, e delle coltivazioni attuate; i reperti rinvenuti sono infatti strettamente collegati all'uomo e soprattutto connessi alle sue attività pratiche nelle zone circostanti dell'area indagata.

Di seguito sono riportati i principali raggruppamenti emersi dagli spettri carpologici con l'indicazione delle sigle con cui sono stati inseriti nelle tabelle dei reperti carpologici per ciascun sito.

Piante Legnose (A+ar+L)

Dal punto di vista floristico, i taxa delle piante legnose sono decisamente inferiori rispetto a quelli delle piante erbacee (3 legnose contro 58 taxa di erbacee). Nei campioni interessati dal rinvenimento di legnose (CPS9, CNA16, CNA18, CNA20, CNA22, CNA24, CTR25), queste non sono mai associate insieme ma compaiono sempre singolarmente. Gli Alberi + Alberi/arbusti (A: 1

taxon; min. 6,1% in CNA18 - max. 100% in CNA22) sono presenti solamente nel sito di via Navicella, Forlì in 4 campioni su 10 (su 32 camp. totali indagati), mentre sono totalmente assenti negli altri insediamenti; seguono gli arbusti presenti solamente in CTR25 (ar: 33,3%) e le Lianose solamente in CSP9 (L: 3,6%) e in CNA16 (L: 9%), entrambi con un solo taxon riscontrato.

Le Legnose rinvenute appartengono tutte alla categoria delle Latifoglie Decidue (LD: 3 taxa; min. 3,6% nel camp. CSP9 - max. 100% nel camp. CNA22, in 7 campioni su 32) e comprendono piante legnose spontanee, quali Sambuco nero (*Sambucus nigra*) e Vite (*Vitis vinifera*), di cui si parlerà in seguito, e Farnia (*Quercus robur*) con numerose ghiande carbonizzate che venivano raccolte probabilmente per l'integrazione della dieta umana o anche animale³¹. I reperti di ghianda compaiono solamente in 4 campioni del sito di via Navicella, Forlì (6,2% in CNA18, 40% in CNA20, 68,4% in CNA24 e 100% in CNA22) e si presentano perlopiù frammentati, solamente in pochi casi integri.

Erbacee (E)

In generale, le piante erbacee (E: 58 taxa; min. 31,6% in PNA24 - max. 100%) superano abbondantemente le legnose, rinvenute in 25 campioni su 32, coprendo spesso, quindi, la totalità dei taxa rinvenuti. Fanno parte di questo gruppo, piante floristicamente molto diversificate, spontanee, sinantropiche e anche coltivate. Dominano le Graminacee (17 taxa; min. 24,1% - max. 100%) con specie selvatiche ma soprattutto coltivate (*Cerealìa*). Fra le Graminacee spontanee si segnalano varie specie tipiche di incolto, di prato e pascolo e varie infestanti dei cereali, di cui si parlerà nei paragrafi riferiti a queste categorie. Rivestono una notevole importanza all'interno della categoria delle Erbacee anche altre famiglie come *Alisamtaceae*, *Caprifoliaceae*, *Caryophyllaceae* con stellaria media (*Stellaria media*), *Chenopodiaceae* con chenopodio (*Chenopodium*), *Compositae*, tra cui aspraggine volgare (*Picris echioides*), aspraggine comune (*Picris hieracioides*) e composite indiff., *Convolvulaceae*, *Cyperaceae* con carice (*Carex*), *Halloragaceae*, varie *Leguminosae* tra cui erba medica minima (*Medicago minima*), erba medica lupulina (*Medicago* cf. *lupulina*), erba medica (*Medicago sativa*), trifoglio campestre (*Trifolium* cf. *campestre*), fava (*Vicia faba*), veccia dolce (*Vicia* cf. *sativa*), *Linaceae* con lino coltivato (*Linum usitatissimum*), *Papaveraceae* con papavero domestico (*Papaver somniferum*), *Polygonaceae* tra cui poligoni, romice acetosa (*Rumex* cf. *acetosa*), romice acetosella (*Rumex* cf. *acetosella*), romice crespo (*Rumex* cf. *crispus*), romice sanguineo (*Rumex* cf. *sanguineum*), *Potamogetonaceae*, *Primulaceae*, *Ranunculaceae*, *Valerianaceae* e *Verbenaceae*.

³¹ AROBBA, CARAMIELLO, 2006

Piante di ambienti umidi (igro+idro+elo)

Non sono stati individuati reperti carpologici riferibili a taxa corrispondenti a Igrofite legnose. Le piante legate agli ambienti umidi rinvenute nei campioni analizzati sono rappresentate da una mediocre varietà floristica (igro+idro+elo: 7 taxa) di specie erbacee presenti solamente in 6 campioni su 32 con valori minimi in CSP5 (2%), medi in CPV31 (13,3%) e valori massimi in CPV29 (33,3%). Le igrofite erbacee, tipiche di suoli umidi di margine, (igro: 4 taxa; min. 2% in CSP5 - max. 13,3% in CPV31) compaiono solo in 4 siti rappresentate da *Cyperaceae* con carice (*Carex*), *Gramineae* con giavone comune (*Echinochloa crus-galli* cf.), *Labiatae* con erba-sega comune (*Lycopus europaeus*) e stregona palustre (*Stachys* cf. *palustris*). In minor misura compaiono idrofite, piante liberamente galleggianti sulla superficie dell'acqua (idro: 2 taxa; min. 3% in CNA16 – max. 33,3% in CPV29), tra cui *Halloragaceae* con millefoglio d'acqua comune (*Myriophyllum spicatum*), *Potamogetonaceae* con brasca (*Potamogeton* tipo) ed elofite, caratterizzate da radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa (elo: 1 taxa; 4% solo nel campione CFM32) con *Alimataceae* indiff. La loro presenza indica l'ubicazione di aree umide limitrofe al sito, individuabili in corsi d'acqua, fossati o piccole paludi.

Indicatori antropici = piante legate all'uomo (cc+AS+As)

Gli Indicatori Antropici (cc+AS+As: 41 taxa; min. 31,6% in CNA24 - max. 100% in CSP8, CSP11, CNA15, CNA17, CPV27) rappresentano una delle categorie più elevate e significative, assenti solamente in 8 campioni. Questa categoria è costituita da piante la cui presenza è strettamente collegata alle attività di coltivazione o perché vivono in ambienti creati dall'uomo o collegate direttamente ad esso. I dati ottenuti devono essere interpretati in base ai contesti cronologici in cui i reperti vengono rinvenuti. Il gruppo degli Indicatori Antropici è suddiviso in due sottogruppi:

- Piante Coltivate/coltivabili, ovvero piante coltivate erbacee (cc); questo raggruppamento annovera sia piante sicuramente coltivate, sia specie che si presuppone siano coltivate;
- Indicatori Antropici Spontanei (AS+As), che includono Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) e Indicatori Antropici Spontanei erbacei (As) e comprendono piante spontanee che si diffondono al seguito dell'uomo quali infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi calpestati, di incolti, ecc.

Piante Coltivate/coltivabili (cc)

All'interno di questo sottogruppo (cc: 12 taxa; min. 18,2% in CSP4 – max. 100% in CSP13, CSP14, CNA20, CNA21, CNA22, CPV26, CPV28, CPV29, CPV30) sono stati individuati

cereali in quantità consistenti, legumi, lino e papavero. Tra le coltivate si segnala, appunto, il rinvenimento di straordinaria importanza del papavero domestico (*Papaver somniferum*) nella fase finale del Neolitico antico a Spilamberto, anticipando quindi la sua diffusione nel Nord Italia che fino ad oggi si riteneva partire dal Neolitico medio. La sua introduzione pare esser stato avviata dal centro Italia o da occidente, attraverso la Francia e/o la Svizzera³². La coltivazione può essere messa in relazione con l'uso del seme come alimento ed olio e per il lattice utilizzato come sostanza medicamentosa e stupefacente, legato probabilmente a pratiche di culto³³.

Di seguito vengono illustrate le principali categorie rinvenute:

Cereali (ce)

I cereali (*Cerealia* = ce: 9 taxa; min. 7,4% in CSP2, CSP3 – max. 100% in CNA15, CNA17 e CPV27) sono le specie erbacee dominanti. Nonostante l'agricoltura sia stata avviata da pochi millenni e sia presente in Italia da un arco di tempo relativamente breve, nei siti indagati compare una notevole varietà di cereali in ben 20 siti su 30. In particolare, sono state rinvenute cariossidi di orzo coltivato (*Hordeum vulgare* solo a Spilamberto), grano sp. (*Triticum* sp. a Spilamberto, via Navicella e Provezza), grano tenero/duro (*Triticum aestivum/durum* a Spilamberto e via Navicella), seguiti da farro (*Triticum dicoccum* solo a via Navicella), farricello (*Triticum monococcum* a Spilamberto, via Navicella e Provezza), miglio coltivato (*Panicum miliaceum* a Spilamberto e Provezza), ed, infine, con quantitativi più piccoli, grano compatto (*Triticum compactum* solo a via Navicella) e spelta (*Triticum spelta*, rappresentato da cariossidi e da forchetta; solo a Provezza), oltre a diverse cariossidi di cereali (*Cerealia* indiff., in tutti i siti escluso Forlimpopoli) non meglio identificato. Il rinvenimento di miglio presenta ancora dubbi in quanto potrebbe semplicemente essere presente come pianta infestante. Compare comunque in vari siti dell'Italia settentrionale fin dal Neolitico antico nei siti di Sammardenchia e Piancada (UD)³⁴ e Villandro (BZ)³⁵. Anche lo spelta presenta ancora numerosi dubbi, per quanto riguarda il Neolitico, in quanto è sempre rinvenuto in quantitativi piccoli che non ne confermano con certezza la sua coltivazione; si tratta forse di una sorta di "ibrido" dei cereali già coltivati nell'area³⁶; nel contesto dell'Italia settentrionale compare in 4 siti appartenenti al Neolitico antico: Sammardenchia, Piancada, Pavia di Udine (UD) e Lugo di Romagna³⁷.

³² ROTTOLI, *et alii*, 2010

³³ ROTTOLI, 2006

³⁴ ROTTOLI, 2006

³⁵ NISBET, 2008

³⁶ ROTTOLI, *et alii*, 2010

³⁷ ROTTOLI, 2006

Legumi (leg)

Rivestono una notevole importanza anche le piante riferibili a legumi coltivati (leg: 2 taxa; min. 9,1 in CSP4% - max. 100 in CSP11), tra cui fava (*Vicia faba*) e veccia dolce (*Vicia sativa*) presenti solamente in Spilamberto e Provezza. Il rinvenimento di veccia dolce all'interno di contesti notevolmente antropizzati, porta a supporre che questa pianta sia coltivata e non solo presente come pianta spontanea legata a prati e pascoli. Il rinvenimento in altri contesti abitativi neolitici del Nord Italia, tra cui i siti del "gruppo friulano"³⁸, ne confermano la sua coltivazione.

Tessili (ts)

Tra le piante coltivate si segnala lo straordinario rinvenimento di lino coltivato (*Linum usitatissimum*), pianta tessile, il quale utilizzo si avvia fin dal Neolitico antico anche se, fino ad oggi, i resti carpologici sono stati davvero esigui per il Nord Italia³⁹. Il lino compare, oltre che come granulo pollinico, soprattutto a livello carpologico nei siti di via Navicella (5,5% in CNA18 e 42,2% in CNA16) e di Provezza (6,7%) in CPV31. Si segnala, inoltre, la possibilità di sfruttare il suo seme oleoso, ottimo per integrare l'alimentazione, oltre al suo utilizzo come pianta tessile.

Indicatori Antropici Spontanei (AS+As)

Come già segnalato precedentemente, queste piante si diffondono a seguito all'attività antropica e contribuiscono a metter in luce il controllo/cura/manutenzione dell'uomo su un determinato territorio. Gli Indicatori Antropici Spontanei (AS+As: 29 taxa; min. 5,3% in CNA24 - max. 92% in CFM32), assenti in 14 campioni su 32, presentano una notevole ricchezza floristica, soprattutto fra le specie erbacee. Tra gli Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) si segnalano solamente Sambuco comune (*Sambucus nigra*) nel camp. CTR25 (33,3%) e Vite comune (*Vitis viniferae*) nei camp. CSP9 (3,6%) e CNA16 (9%), la cui presenza è di tipo infestante antropico spontaneo e vista la sua facile reperibilità nelle zone circostanti all'insediamento umano può aver integrato la dieta umana con i suoi frutti e, in seguito, può aver portato produzione di bevande alcoliche⁴⁰.

Gli Indicatori Antropici Spontanei erbacei sono decisamente rilevanti con una notevole varietà floristica, anche se risultano assenti in 15 campioni su 32 (As: 27 taxa; min. 3% in CNA16 - max. 68,4% in CNA24). Nei campioni analizzati sono rappresentate piante ruderali/nitrofile fra cui *Chenopodiaceae* con farinello (*Chenopodium* sp.) e farinello botri

³⁸ Sammardenchia, Piancada e Pavia di Udine. ROTTOLI, 2006

³⁹ ROTTOLI, *et alii*, 2010

⁴⁰ FORNI, 1996

(*Chemopodium* cf. *botrys*); *Polygonaceae* con poligono centinodia (*Polygonum aviculare*), poligono persicaria (*Polygonum persicaria*), romice acetosa (*Rumex* cf. *acetosa*), romice acetosella (*Rumex* cf. *acetosella*), romice crespo (*Rumex* cf. *crispus*); indicatrici di incolto e infestanti/commensali come ebbio (*Sambucus ebulus*), centocchio comune (*Stellaria* cf. *media*), cardo asinino (*Cirsium* cf. *vulgare*), aspraggine volgare (*Picris echioides*), aspraggine comune (*Picris hieracioides*), vilucchio comune (*Convolvulus arvensis*), forasacco peloso (*Bromus hordeaceus*), giavone comune (*Echinochloa crus-galli* cf.), sanguinella comune (*Digitaria sanguinalis*), festuca (*Festuca*), loglio maggiore (*Lolium* cf. *multiflorum*), pabbio verticillato/comune (*Setaria verticillata/comune*), melissa vera (*Melissa officinalis*), cornetta ginestrina (*Coronilla* cf. *varia*), erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), erba medica (*Medicago sativa*), trifoglio campestre (*Trifolium* cf. *campestre*), valerianella dentata (*Valerianella dentata*) e, infine, verbena comune (*Verbena officinalis*).

Molte specie considerate erbacee infestanti e comunque presenti naturalmente, possono far parte della dieta del passato o rivestire importanza come aromatiche e medicamentose, come chenopodio sp., centocchio comune cf.⁴¹, tarassaco comune, melissa vera, erba medica, romice, valerianella dentata e verbena comune.

Infestanti dei cereali (infce)

Questa categoria accompagna i cereali all'interno dei campi e compare solamente in due siti (infce: 2 taxa; 4% in CFM32 e 33,3% in CNA23); le specie che ne fanno parte vengono spesso raccolte insieme ai cereali e trasportate all'interno degli abitati. Tra queste si annoverano sanguinella comune (*Digitaria sanguinalis*) e damigella campestre (*Nigella* cf. *arvensis*).

Indicatori di Prato/Pascolo (pp)

Questo raggruppamento (pp: 10 taxa; min. 3,7% in CSP2 - max. 50% in CSP13, presenti in 14 camp. su 32), considerato anche nelle analisi palinologiche, è costituito da varie piante erbacee che segnalano la presenza/estensione di prati/pascoli per il bestiame e di aree lasciate incolte. Nei diversi campioni carpologici analizzati sono state rinvenute varie famiglie tra cui *Compositae* indiff. e tarassaco comune (*Taraxacum officinalis*), *Gramineae* indiff., festuca dei prati (*Festuca* cf. *pratense*), loglio maggiore (*Lolium* cf. *multiflorum*), *Leguminose* indiff., cornetta ginestrina (*Cornetta* cf. *varia*), erba medica (*Medicago sativa* cf), erba medica sp. (*Medicago* sp.), veccia (*Vicia* sp.) ed, infine *Labiatae* che possono essere anch'esse in relazione con i prati e pascoli. Complessivamente, documentano estese zone aperte con prati/pascoli e/o

⁴¹ CASTELLETTI, MOTELLA DE CARLO, 2006

aree incolte molto prossime al sito e il loro trasporto all'interno dell'abitato può essere dovuto a vari fattori di trasporto, quali vento, calpestio e attraverso il pelo degli animali.

Frutti eduli (Fe+fe)

Questo gruppo, di notevole importanza per analizzare la sussistenza economica delle epoche preistoriche, comprende specie spontanee coltivate e che producono frutti (Fe+fe: 15 taxa; min. 18,2% in CSP3 - max. 100% in CNA11, CNA15, CNA17, CNA22, CPV27, mentre risultano assenti in 8 camp.: CSP13, CSP14, CNA21, CPV26, CPV28, CPV29, CPV30, CFM 32) da utilizzare a scopo alimentare (alimentazione umana e animale). Si annoverano poche piante arboree produttrici di frutti eduli di origine spontanea, quali Sambuco comune (*Sambucus nigra*), ghiande di Farnia (*Quercus robur*) e Vite (*Vitis vinifera*), mentre risultano più consistenti i frutti eduli erbacei composti solamente da piante coltivate, cereali, legumi e lino, di cui si è già parlato nei paragrafi precedenti.

6.5 Risultati delle analisi antracologiche

6.5.1 Stato di conservazione dei reperti antracologici e reperti contati

La conservazione dei reperti non risulta ottimale in nessun sito indagato a causa del sedimento non adatto per la conservazione, della frammentazione dei resti, della pressione svolta dagli strati sovrastanti che hanno determinato lo schiacciamento dei reperti e probabilmente anche del calpestio all'interno dell'abitato. E' stata comunque sufficiente per la determinazione delle essenze in ben 320 reperti, mentre 70 sono risultati indeterminabili. In particolare, la conservazione si è presentata difficoltosa nei siti di Provezza, Faenza e in alcuni campioni di Spilamberto, riferiti al focolare. In totale, quindi, l'analisi si è svolta su 390 frammenti antropologici di medie (max. 30 cm) e piccole dimensioni.

6.5.2 Principali caratteri degli spettri antracologici

Le informazioni ricavate dai reperti antracologici possono fornire preziose informazioni sulle specie impiegate dall'uomo per la combustione, per la costruzione di manufatti e di strutture e sulle fonti di approvvigionamento, dando anche preziose indicazioni sulla vegetazione legnosa che caratterizzava il sito in questo periodo. Dal quadro emerge un ambiente naturale, intaccato

dall'uomo per mezzo del disboscamento che interessa proprio la vegetazione circostante gli abitati, costituita principalmente da Querceto misto e Igrofite. Nel Neolitico e nell'Eneolitico si avvia l'agricoltura che non prevede però la coltivazione di piante arboree. I carboni derivano da strutture di combustione (carboni concentrati) e da livelli di abitato (carboni dispersi). Questi ultimi provengono da una serie di svuotamenti di focolari e quindi da più raccolte di legna effettuate durante un lungo arco di tempo; con un numero maggiore di raccolte c'è la possibilità che più specie vengano utilizzate per essere bruciate e poi disperse nel suolo d'abitato e quindi che la specie rappresentativa nel deposito sia la più rappresentativa nell'ambiente circostante⁴².

Di seguito vengono illustrate le principali categorie di taxa emerse dagli spettri di tutti i siti indagati con l'indicazione delle sigle con cui sono stati immessi nelle tabelle riferite ai reperti antracologiche.

Composizione delle Legnose (A+ar+L)

La componente Legnosa, costituita da una discreta ricchezza floristica (A+ar: 24 taxa), è prevalentemente dominata da Arboree (A) con un totale di 311 reperti, appartenenti a 21 taxa. Seguono le piante arbustive (ar: 3 taxa; 9 reperti), quali Bosso comune (*Buxus sempervirens*), Nocciolo (*Corylus avellana*) e Nocciolo cf.. Sono assenti le Lianose (L).

In tutti i siti prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 22 taxa; 313 reperti) con principalmente Querceto misto (Q(A+ar): 17 taxa; 260 reperti) costituito soprattutto da Querce caducifoglie (*Quercus caducifoglie*), Quercia sez. Farnia (*Quercus sez. robur* che comprende Farnia/*Quercus robur* ss. = *Quercus pedunculata*, Rovere (*Quercus petraea*) e Roverella (*Quercus pubescens*) - PIGNATTI 1982), Farnia cf. (*Quercus sez. robur*), Quercia sez. Cerro (*Quercus sez. cerris*), Frassino cf., Frassino comune/orniello (*Fraxinus excelsior/ornus*), Frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*), seguite da Carpino cf., (Carpino cf.), Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), Nocciolo (*Corylus avellana*), Tiglio selvatico (*Tilia cordata*) e Olmo (*Ulmus*). La forte presenza di reperti di Quercia è da mettere in relazione con la sua grande disponibilità in zona e alla sua caratteristica di tenacia sfruttata per varie costruzioni, mentre il Frassino è un ottimo combustibile da poter sfruttare per forni e focolari domestici. Tra le Latifoglie decidue, si segnala inoltre la presenza di Ontani (*Alnus*), Faggio (*Faggio*), Pioppo/Salice (*Populus/Salix*), Pero (*Pyrus*) e Sorbo comune (*Sorbus domestica*). Queste ultime due specie fanno parte delle Pomoidee (*Pomoideae*), tipiche di margini e radure collegate all'agricoltura, all'uso del fuoco e, indirettamente, al pascolamento, situazione che dimostra il grado di frazionamento ecologico degli ecosistemi

⁴² MOTELLA DE CARLO, 1995

originari⁴³. Inoltre, potevano essere curate a partire dal margine della radura, tagliando il bosco alle spalle. Potando, piegando i rami si poteva ottenere una recinzione che proteggeva i campi dagli animali selvatici e domestici e inoltre forniva frutta, legna e rami da intreccio⁴⁴. Il Faggio, invece, è una arborea che ora vive a quote più elevate, a partire da 800-900 m s.l.m., ma che in passato probabilmente scendeva anche a quote inferiori, all'interno del querceto con individui isolati o in piccoli gruppi⁴⁵.

Oltre alla Latifoglie decidue, compaiono anche piante Sempreverdi (SV: 2 taxa; 6 reperti nei siti di Spilamberto e Provezza) con Bosso comune (*Buxus sempervirens*), legno di media durezza che si lavora e si stagiona senza difficoltà, e Pino (*Pinus*), conifera rinvenuta solo nel sito eneolitico di Provezza nel camp. APV34 (Cf: 1 taxa; 1 reperto). Durante l'Eneolitico, le Conifere sono diffuse solamente sui rilievi montani o collinari, rendendo questo ritrovamento di straordinaria importanza; si tratta di legname raccolto su rilievi appenninici e trasportato all'interno del sito per specifici utilizzi e scopi, oppure si tratta di individui isolati o di piccoli gruppi ancora sporadicamente presenti in pianura.

Piante arboree di ambiente umido (I)

Le piante Igrofitte legnose (I: 3 taxa; 49 reperti) provengono da quasi tutti i siti indagati, ovvero Spilamberto, via Navicella Forlì, Travo, Provezza e Faenza, dimostrando il loro utilizzo come combustibile e come legname per la costruzione di strutture, grazie alla sua forte disponibilità in zona. Tra queste specie, tipiche di ambienti umidi e in particolare di ripa, sono state rinvenute Ontano (*Alnus*) e Pioppo/Salice (*Populus/Salix*).

Piante produttrici di Frutti eduli (Fe)

Questa categoria riveste una notevole importanza in quanto denota la disponibilità di frutti eduli da piante spontanee (Fe: 10 taxa; 49 reperti) da poter raccogliere per integrare la dieta umana e forse anche animale. Si esclude la possibilità di una coltivazione, ma non si esclude la possibilità di una primitiva cura di questa piante in particolare delle Pomoidee, come suddetto. Fanno parte di questa categoria Nocciolo, Faggio, Querce, Pero e Sorbo.

⁴³ BIAGI, *et alii*, 1983

⁴⁴ CASTELLETTI, *et alii*, 1994

⁴⁵ ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009

Capitolo 7

7 IL PAESAGGIO VEGETALE DEI SITI INDAGATI

Le informazioni raccolte sui siti archeologici indagati sono state organizzate seguendo uno schema che prevede vari punti:

- Inquadramento geografico e ambientale, indicando comune, provincia, quota, ubicazione geomorfologica ed informazioni utili per localizzare il sito e inquadrarlo nel suo contesto naturale
- Momento del ritrovamento, operatori archeologici e direzione scientifica che hanno svolto lo scavo
- Estensione del sito
- Attribuzione cronologica e culturale
- Datazioni assolute indicando il materiale utilizzato
- Elenco dei campioni prelevati suddivisi in campioni palinologici, carpologici e antracologici, riportandone anche la provenienza e ubicazione, la tipologia del sedimento e l'unità stratigrafica (US) dove presente.

Le indagini archeobotaniche hanno consentito di ricostruire il paesaggio vegetale e l'ambiente circostante i siti indagati nel contesto della pianura dell'Emilia Romagna, delineandone la loro evoluzione nel tempo, correlati da ipotesi climatiche, a partire dal Mesolitico, fino alla fine dell'epoca eneolitica.

Le differenze e i tratti comuni individuati hanno permesso di individuare varie Zone vegetazionali (ZV), facilitando così l'interpretazione dei dati e la lettura dell'evoluzione paleoecologica nell'area in questione. Tale suddivisione è stata realizzata in base alle datazioni archeologiche e alle datazioni ^{14}C , oltre ad essere state valutate in base agli spettri pollinici e, laddove presenti, carpologici ed antracologici. Alcuni campioni, datati solo in modo approssimativo dal punto di vista archeologico, sono stati datati su base pollinica, dopo un'attenta valutazione e osservazione dei tratti vegetazionali, consultando anche la bibliografia in tema.

Di seguito vengono presi in considerazione i singoli siti con la descrizione dello scavo, le fasi vegetazionali e le considerazioni conclusive sul sito, correlati dalle tabelle polliniche e da quelle carpologiche e antracologiche.

SITO 1

LE MOSE

(PIACENZA)

MESOLITICO

NEOLITICO

I siti di Le Mose, Piacenza (61 m s.l.m.)

In località Le Mose (Piacenza), a sud-est di Piacenza, in un'area destinata ad insediamenti produttivi, a partire dal 1998 fino al 2003, sono stati eseguiti lavori di assistenza archeologica nei cantieri di proprietà Piacenza Intermodale, IKEA, Prologis e PIP, sotto la direzione scientifica della dott. ssa M. Bernabò Brea della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna. Nei vari siti indagati durante lavori di splateamento per la costruzione di alcuni capannoni, aree di parcheggio e passanti ferroviari con gli annessi servizi, sono stati individuati livelli di frequentazioni di età Mesolitica e Neolitica, oltre a limitate presenze riferite all'età del Rame, del Ferro e all'età Romana. Le testimonianze archeologiche erano posizionate su un sistema continuo di dossi ghiaiosi, sul fianco dei quali poggiava il paleosuolo, considerato inizialmente come un suolo palustre¹. In particolare nelle immediate vicinanze, presso il cantiere IKEA, poco più a nord dell'area indagata, alla fine degli anni '90, sono emerse situazioni simili. Il territorio scavato è ubicato all'interno del bacino del torrente

Nure, circa 3 km a ovest dell'attuale corso e a circa 4 km a sud del fiume Po; si tratta, quindi, di un'area che è sempre stata interessata da deposizioni fluviali legati alle precipitazioni appenniniche.

Vengono di seguito riportate le unità geologiche² che costituiscono la piana all'interno dell'area di Piacenza, nella zona di Le Mose, disposte in ordine cronologico dalla più recente alla più antica:

- D6 - Depositi fluviali grossolani, ghiaie poco stratificate, sabbie ghiaiose, che costituiscono conoidi fluviali del tardo pleistocene, con pianta a ventaglio, sezione leggermente convessa;
- D4 - Depositi di canale, materiali fini compatti e ricchi di carboni e frammenti ceramici;

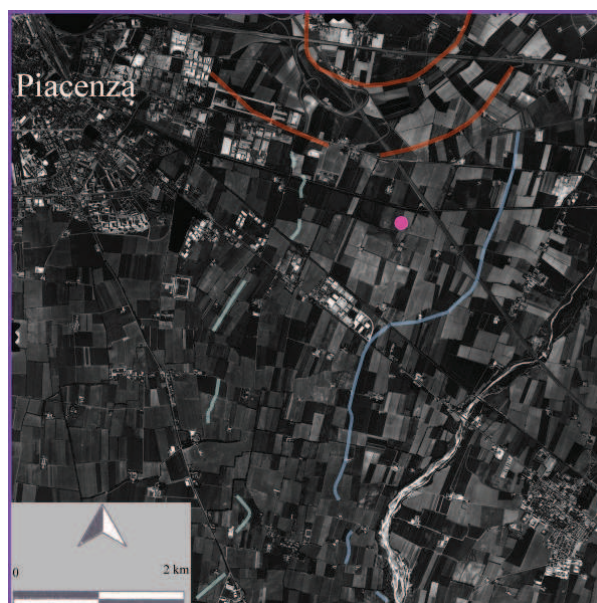


Fig. 31 - Foto satellitare dell'ubicazione dei siti Le Mose. La fotointerpretazione dei depositi superficiali ha permesso di individuare diversi lineamenti geomorfologici e di ricostruire gli spostamenti dell'alveo del Torrente Nure nel corso del tempo. In azzurro chiaro sono stati riportati i depositi più antichi lasciati dal torrente; in azzurro medio è riportato il tracciato interamente ricostruibile di età intermedia; la linea bianca a destra rappresenta il corso attuale del Torrente Nure. Le linee rosse indicano i depositi dell'antico meandro del Po. Il sito mesolitico di Le Mose è indicato dal punto fucsia (da Geos e Geoarcheologia 1999, modificato).

¹ GUARISCO, Relazione di scavo

² GUARISCO, Relazione di scavo

- E2 - Unità fini, costituite da sabbia, argilla e limo in stratificazione planare, provenienti da depositi di piana alluvionale di paleocanali e fiumi attuali;
- D3 - Depositi fluviali grossolani;
- E1 - Fasi erosionali fluviali;
- S2 - Suolo palustre secondario, corrispondente all'US 507 dei siti Le Mose, in cui vi sono numerose testimonianze antropiche cronologicamente riferibili al Mesolitico;
- D2 - Depositi di piana di esondazione, strati limosi, sabbioso-limosi;
- S1 - Suolo palustre inferiore, corrispondente all'US 512 dei siti Le Mose, suolo bruno nerastro argilloso di origine palustre con sporadiche testimonianze cronologicamente riferibili al Mesolitico;
- D1 - Depositi di canale o di piana di esondazione, pochi strati a tessitura sabbiosa o limosa di origine fluviale.

L'abbondante materiale detritico, proveniente dai litotipi erosivi dei bacini montani appenninici, scende a valle con le piene. Spostandosi dal pendio, man mano che la pendenza diminuisce e ci si avvicina al fiume Po, la granulometria dei sedimenti si presenta sempre più fine. La pianura alluvionale tra i torrenti Nure ed Enza ha, quindi, assunto una pendenza uniforme verso nord, nord-est grazie all'aggradazione dei conoidi Pleistocenici e Olocenici che sono stati livellati dai depositi fini alluvionali³. Accanto alle zone più rilevate, formate dai depositi grossolani, si sono create ampie zone depresse dove si interrompe la sedimentazione fluviale a causa delle acque stagnanti. Nel Cantilere Intermodale, sono stati rinvenuti due livelli di suolo bruno nerastro argilloso ritenuti, al momento dello scavo, di origine palustre (UUSS 512 e 507), separati da ripetuti episodi alluvionali sabbiosi e limosi⁴. Il



Fig. 32 - Le Mose - paleosuperficie di età mesolitica: la foto, scattata verso Ovest, permette di apprezzarne la decisa risalita; sono visibili alcune buche sia singole che in gruppi.

³ GUARISCO, Relazione di scavo

⁴ GUARISCO, Relazione di scavo

suolo superiore (US 507), detto alfisuolo⁵, è interessato dalla presenza di reperti litici appartenenti al cultura mesolitica denominata Sauveterriano, datando così la frequentazione tra il IX e il VII millennio a.C.; si tratta di uno strato, con uno spessore tra 20 e 60 cm, caratterizzato da una tessitura argillosa con limo e sabbia media, di colore bruno nerastro, e da aggregazione media - grossolana. Sulla base delle deduzioni archeologiche⁶, la presenza di una falda alta e di un orizzonte superficiale impermeabile, avrebbero portato alla formazione di un ambiente palustre, probabilmente non permanente, grazie ad una pendenza, anche se minima e a numerosi e piccoli canali tra le depressioni che avevano la capacità di drenare la zona.

L'indagine palinologica ha offerto però una diversa interpretazione del colore brunastro da riferire perlopiù al tipo di vegetazione dello strato in quanto il tasso di piante d'ambiente umido non è rilevante. Le testimonianze antropiche, cronologicamente riferibili all'età mesolitica, sono costituite da focolari, buche, carboni, concentrazione di materiale e di manufatti in selce, concentrazioni di concotto ovvero suolo combusto che assieme ai frammenti di carbone, documentano la presenza di incendi probabilmente naturali. Le strutture di origine antropica sono ubicate sulla superficie dello strato oppure sono state scavate all'interno. Di particolare interesse risultano essere le strutture, denominate "fosse" o "pozzetti", a cui, al momento, non è stato ancora possibile darne un'attribuzione antropica oppure naturale; si tratta di circa trenta fosse ampie con diametro tra 100 e 250 cm e profondità tra 80 e 150 cm, con pianta circolare, da pareti lisce e rettilinee e da fondo concavo, che tagliano l'US 507 al tetto, ma soprattutto alla base, e l'US 508 che risulta sterile. Sono state denominate "strutture", ma solo in cinque casi (Strutture 9, 20, 24, 39 e 43) contengono manufatti in selce, presenti sempre singolarmente, e in qualche caso sono tagliate da buche di dimensioni minori⁷. Anche se non sembra esistere nessuna correlazione tra la forma, la distribuzione e i pochi materiali rinvenuti all'interno, si ritiene infondata l'ipotesi iniziale che imputava la formazione allo sradicamento di alberi.

All'interno delle cosiddette "aree selci" sono stati rinvenuti alcuni carboni di dimensioni comprese tra i pochi mm e qualche cm, frammenti di concotto, ossa combuste, ciottoli, soprattutto di arenaria. Queste aree sono state interpretate come zone di scheggiatura, bivacchi di caccia o insediamenti residenziali di breve durata con attività specializzate. I manufatti in selce sono distribuiti in tutto lo spessore del suolo, fenomeno che evidenzia l'azione dei processi pedogenetici, che ha distribuito il materiale in verticale.

⁵ Alfisuolo: suolo formato in un ambiente con scarso apporto di ossigeno e in una situazione di bassa velocità della corrente.

⁶ GUARISCO, *Relazione di scavo*

⁷ GUARISCO, MAFFI, *Relazione di scavo*

Sulla nuova superficie sono stati scavati parte dei “pozzetti” appartenenti al Neolitico pieno (V millennio a.C.), mentre la maggior parte dei “pozzetti” va ad intagliare le ghiaie delle sommità dei conoidi. Infine, l’area subisce solamente locali erosioni e deposizioni fluviali argillo-limose con sabbia, costituite da materiali fini, compatti, contenenti sporadici reperti litici dell’età del Rame (circa 3.400-2.300 a.C.), numerosi carboni e frammenti ceramici risalenti all’età del Ferro e all’età romana.

Nel Cantiere Prologis Lotto 7, oltre alla frequentazione mesolitica, in questo sito sono state rinvenute tracce dell’occupazione riferibile a varie fasi del Neolitico, dal Neolitico pieno al Neolitico avanzato, ubicate lungo la dorsale rialzata e sui fianchi del corpo ghiaioso, in cui sono state rinvenute le “strutture” 33, 34, 35 e la necropoli con 26 sepolture neolitiche. Appartiene a questa fase anche il vertisuolo antropizzato (US 463) che ha restituito materiali archeologici e strutture. Il suolo, di colore grigio molto scuro, sembra sigillare le strutture individuate, portando, quindi, ad ipotizzare una cronologia neolitica/post-neolitica. Secondo le deduzioni archeologiche⁸, si tratta di un deposito di acque stagnanti sedimentate in una depressione, a monte del dosso ghiaioso. Le “strutture” (33a, b, c, 34, 35) appartenenti a questa fase, potrebbero riferirsi a lembi di vertisuolo antropizzato, depositati in depressioni naturali presenti al tetto del conoide. Le strutture, che possiedono forma ovale, sub-ovale in pianta, non sono caratterizzate da tagli netti e, addirittura, il limite inferiore risulta molto sfumato. All’interno delle strutture, sono stati prelevati i campioni da sottoporre ad analisi pedologiche, polliniche e ¹⁴C⁹.

Il suolo ha restituito su fondo abbondanti frammenti di ceramica probabilmente scaricati dall’alto o caduti in seguito al crollo di una struttura lignea sospesa¹⁰. Dall’analisi preliminare dei reperti, i manufatti ceramici sembrano appartenere alla seconda fase della cultura dei V.B.Q., con alcuni elementi della tradizione più recente Chassey. Per quanto riguarda l’industria litica, un’alta percentuale di materiale è di provenienza alpina¹¹.

Il sito risulta notevolmente interessante



Fig. 33 - Industria litica sauveterriana, proveniente del sito Intermodale Lotto 6, Le Mose (PC)

⁸ GUARISCO, MAFFI, *Relazione di scavo*

⁹ GUARISCO, MAFFI, *Relazione di scavo*

¹⁰ GUARISCO, MAFFI, *Relazione di scavo*

¹¹ GUARISCO, MAFFI, *Relazione di scavo*

per la presenza di un villaggio appartenente alla fase I e II della Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata, con accanto, nelle immediate vicinanze, una necropoli composta da ben 26 sepolture. Tra queste sono stati rinvenuti gruppi familiari, inumati isolati, coppie, pochissimi bambini, accompagnati da numerosi materiali di corredo, da uno a sei per tomba, tra i quali anche oggetti di notevole ricchezza e rarità: asce, punte di freccia, un presentatoio, strumenti in osso, vasi, lame di selce.

L'orientamento degli inumati non si presentava omogeneo; anche se di poco, sono presenti due orientamenti differenti che potrebbero essere creati da una diversa cronologia o da una differenza stagionale. Appare, comunque, dominante l'orientamento est - ovest, con la testa sempre verso est e posizione flessa sul fianco sinistro, costanti in tutta la Val Padana¹².

Dal cantiere IKEA, risalgono i rinvenimenti assai più modesti e ubicati più a nord, riferibili alla fase Castelnoviana, nel cantiere IKEA, risalgono al VII – VI millennio a.C., ancora riferiti al suolo cosiddetto “palustre”¹³. Di particolare importanza sono la tomba 24 (4.730 - 4.320 B.C.) appartenente al VBQ I, con inumato adulto maschio e corredo di prestigio, composto da una punta di freccia, una lama in selce e un'ascia in giadeite, la tomba 1 con giovane donna accompagnata da una punta di freccia e da una lucerna di arenaria, priva di tracce d'uso, la tomba 12 (4.450 - 4.220 B.C.) e la tomba 11, appartenente al VBQ II, con coppia di adulti, di cui la donna è accompagnata da un corredo formato da un'olla tipo Serra d'Alto¹⁴ di ceramica depurata malcotta, un vaso a bocca quadrata e una spatola in osso, mentre l'uomo ha due asce in pietra levigata e una lama di falchetto in selce.

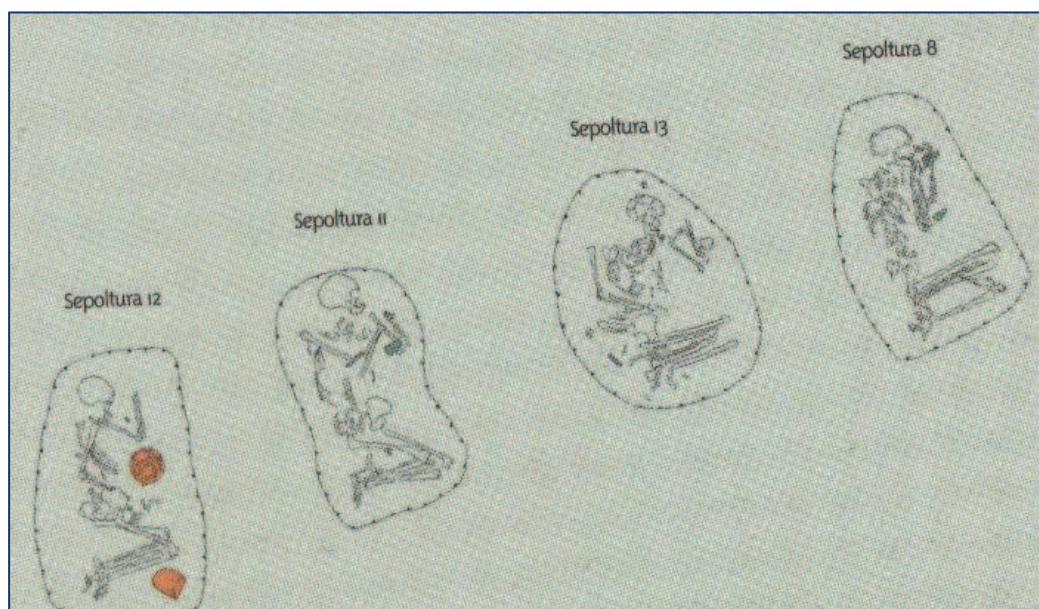


Fig. 34 - Sepolture 12, 11, 13, 8, necropoli VBQ di Le Mose

¹² BERNABO' BREA *et alii*, in corso di stampa

¹³ BERNABO' BREA *et alii*, 1998

¹⁴ Serra d'Alto: cultura neolitica del IV millennio a.C. che prende il nome dal giacimento sulla omonima collina presso Matera, caratterizzata da ceramica figulina giallastra o rossiccia.

Analisi antracologica¹⁵

Il sito di Le Mose, è stato oggetto anche di un'analisi antracologica realizzata dal Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como per la analisi antracologiche e per la selezione e preparazione di campioni, appartenenti al periodo Mesolitico, da datare con il radiocarbonio (C14).

I corso di scavo sono infatti stati raccolti 5 campioni dai livelli mesolitici:

- 1) Campione di carboni, US 507, Plinto 1A, peso 310 g/volume di ca. 200 ml.
- 2) Campione di carboni, US 507, Plinto 19s, peso 250 g/volume di ca. 100 ml.
- 3) Campione di carboni scorporato in quattro piccoli sottocampioni, trattati e analizzati separatamente, US 507, VII area selci.
- 4) Campione di carboni, US 507, Plinto 2A.
- 5) Trave carbonizzata, US 518, Plinto 14.

Dai primi tre campioni sono state effettuate le datazioni al ¹⁴C, per cui sono stati prelevati con estrema cura. Sono stati lavati su setaccio fine e lasciati asciugare su carta d'alluminio; una volta asciutti, sono stati vagliati sotto binocolare per separare i carboni da utilizzare per la datazione e i carboni da analizzare. Per le datazioni sono stati scelti campioni provenienti dall'US 507 "area selci" e US 507 plinto 19s.

In totale sono stati analizzati 38 carboni provenienti da quattro campioni. I risultati sono riportati nella seguente tabella¹⁶:

Taxon	Nome volgare	US 507 Plinto 19 s	US 507 VII area selci	US 507 Plinto 2 A	US 507 Plinto 14
<i>Quercus</i> sez. <i>Robur</i>	Quercia caducifoglie		8	12	5
<i>Quercus</i> sez. <i>Robur/Cerris</i>	Quercia caducifoglie/cerro	4			
<i>Quercus</i> sp.	Quercia?	1			
Cfr. <i>Quercus</i>	Quercia?	4		2	
Latifolia n.d. (Cfr. <i>Quercus</i> ?)		1		1	

Tab. 3 – Determinazione di reperti antracologici di quattro campioni appartenenti a US 507 del sito di Le Mose. (da: Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como)

¹⁵ CASTIGLIONI, 2006

¹⁶ CASTIGLIONI, 2006

L'analisi antracologica ha portato alla determinazione di un unico genere, non consentendo, quindi, una caratterizzazione della vegetazione nei dintorni del sito durante il Mesolitico. Va ricordato, comunque, che i risultati antracologici, possono non corrispondere al quadro forestale reale, in quanto è determinato da una selezione antropica per la raccolta del legno oppure è determinato da incendi naturali.

Campionamento archeobotanico nei siti di Le Mose

Campionamento pollinico

Il campionamento palinologico si è concentrato in particolare in due siti ritenuti più importanti e significativi ai fini della ricostruzione dell'ambiente vegetale: Intermodale Lotto 6 e Prologis Lotto 7. Tra i numerosi campioni pollinici prelevati sono stati scelti 17 campioni ritenuti più significativi per analizzare parte della sequenza mesolitica e parte di quella neolitica e, conseguentemente, per creare un confronto della vegetazione nelle due diverse epoche e per valutarne l'impatto antropico.

Di seguito sono riportati, dal più antico al più recente, i campioni pollinici analizzati, suddivisi per sito archeologico, specificando anche le relative US, la tipologia del sedimento e dello strato:

- camp. PMO1: campione archeologico 17, Intermodale Lotto 6, Plinto 2 N-E, US 512, suolo palustre inferiore di età indeterminata, definito in modo generico pre-mesolitico;
- camp. PMO2: campione archeologico 42, Intermodale Lotto 6, Plinto 22 S-E, US 552, depositi alluvionali limosi con sabbia, di età indeterminata;
- camp. PMO3: campione archeologico 43, Intermodale Lotto 6, Plinto 22 S-E, US 567, deposito alluvionale sabbio-limoso, di colore bruno, copre l'US 552, di età indeterminata;
- camp. PMO4: campione archeologico n. 14, Intermodale Lotto 6, Plinto 6 N-E, US 507, suolo palustre superiore, superficie di frequentazione mesolitica;
- camp. PMO5: campione archeologico n. 22, Intermodale Lotto 6, Plinto 18 N-E, US 507 base; area dei manufatti mesolitici;
- camp. PMO6: campione archeologico n. 23, Intermodale Lotto 6, Plinto 16, US 507 tetto; area dei manufatti mesolitici;
- camp. PMO7: US 507, sotto trave (Assicella di legno trovata al tetto dell'US 507¹⁷), Plinto 9 N-E, sedimento di età mesolitica;

¹⁷ Vedi Tab. 3, p. 122

- camp. PMO8: US 456, struttura 43, buca mesolitica con all'interno un manufatto (Prologis Lotto 7);

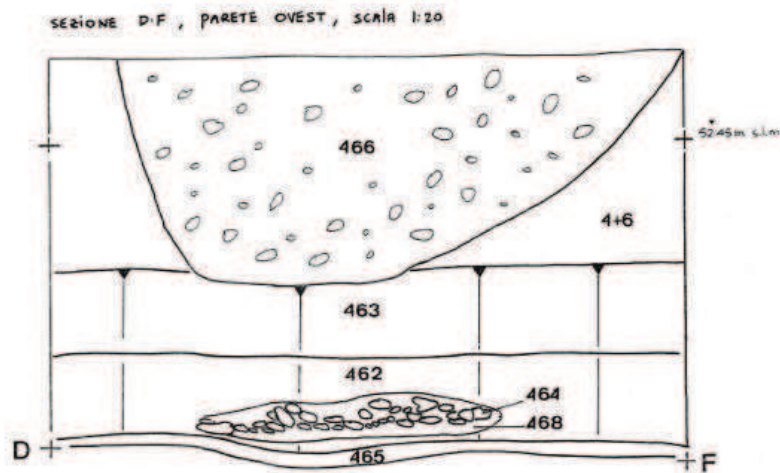


Fig. 35 - Sezione con il vertisuolo neolitico (US 463), con al di sotto una struttura.

- camp. PMO9: campione archeologico n. 37 - Plinto 8 S-E, US 559, riempimento della probabile struttura (taglio 560), argilla con limo di colore bruno-scuro (Intermodale Lotto 6);
- camp. PMO10: campione archeologico n. 29 - Plinto 8 S-E, struttura 1, US 557, riempimento della probabile struttura (taglio 539) colluviato dalle pareti. All'interno è stata rinvenuta una limitata quantità di concotto, limo di color bruno-rossiccio (Intermodale Lotto 6);
- camp. PMO11: US 133, struttura 6, età mesolitica (Intermodale Lotto 6);
- camp. PMO12: US 112, struttura 6, età mesolitica (Intermodale Lotto 6);
- camp. PMO13: campione archeologico n. 36 - Plinto 7 S-E, US 563, riempimento della probabile struttura (taglio 564), argilla verde giallastra (Intermodale Lotto 6);
- camp. PMO14: US 427, struttura 33 a, superficie di frequentazione di età neolitica, fase VBQ (Prologis Lotto 7);
- camp. PMO15: US 433, struttura 33, superficie di frequentazione di età neolitica VBQ (Intermodale Lotto 6);
- camp. PMO16: US 421, struttura 34, depressione forse naturale, di età neolitica, fase VBQ (Prologis Lotto 7);

- camp. PMO17: US 463, piazzale S-W, vertisuolo¹⁸ neolitico (Prologis Lotto 7).

I campioni pollinici sono stati prelevati all'interno delle seguenti "strutture"¹⁹:

- **Struttura 6 (Mesolitico):** grande buca di forma circolare regolare, con diametro di 220 cm, profonda 90 cm, costituita dalle US 112 (camp. PMO12), US 130, US 133 (camp. PMO11) e US 142; la struttura taglia la base dell'US 507.



Fig. 36 - Struttura 6, grande buca di forma circolare regolare costituita dalle unità stratigrafiche 112 (campione PMO 12), 130, 133 (campione PMO 11) e 142.

- **Struttura 43 (Mesolitico)** nel sito Intermodale Lotto 6: grande buca a pianta sub-ellissoidale, con diametro di

190 cm, profonda 45 cm, costituita dalle US 455 e US 457, taglia l'US 507. Il primo riempimento (US 455) risulta di formazione naturale, costituito da limo sabbioso bruno verdastro, mentre il secondo sembra essere di origine antropica (US 456, camp. PMO8) ed è formato da matrice argillo-limosa grigio bruna scura, con rari frustoli carboniosi, concotto e un manufatto in selce.

- **Strutture mesolitiche nel sito Intermodale Lotto 6:** taglio US 558 e US 560, tagliano le US 551 e US 507 riempite da US 559, simile al suolo di US 507, di colore molto scuro e US 557 di colore bruno-rossiccio-scuro contenente carbone e concotto.

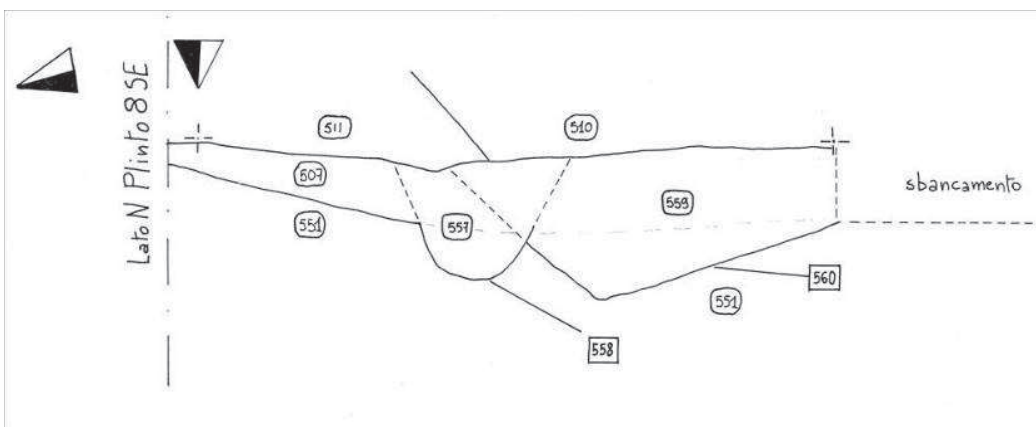


Fig. 37 - Strutture mesolitiche riempite dalle USSS 559 e 557; Piacenza Intermodale Lotto 6, Plinto 8, Settore S-E.

¹⁸ Vertisuolo, detto anche "suolo antico", è un corpo pedologico anche di notevole spessore, al di sotto di superficie topografiche esposte ad agenti meteorici e quindi ancora attivi; questi suoli hanno subito un lungo periodo di processi pedogenetici (Cremaschi, 2000).

¹⁹ GUARISCO, MAFFI, *Relazione di scavo*



Fig. 38 - Struttura 33, prima fase della Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata (Neolitico), grande fossa bilobata, tagliata dalle strutture più piccole 33 a, b, c, d.

- Struttura 33 (Neolitico) nel sito Prologis Lotto 7: grande fossa bilobata, di dimensioni 400 cm x 440 cm, profonda 40 cm, caratterizzata da due riempimenti di cui il primo è stato interpretato come un deposito antropico a matrice argilloso-limosa di colore grigio-nerastro, contenente frammenti ceramici, manufatti in selce, pietre, ossa (US 425) e un secondo a matrice argilloso-limosa compatta di colore bruno scuro, contenente carbone, ossa, un frammento di cranio umano, frammenti ceramici, manufatti litici, concotto, una testa di venerina e un frammento di fusaiola; dai materiali archeologici è possibile datare la struttura alla prima fase della Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata. E' costituita dalle US 425 e US 433 (camp. PMO15) ed è tagliata dalle strutture più piccole 33 a (camp. PMO14), b, c, d. Il primo riempimento della struttura è stato considerato un residuo del suolo neolitico, disturbato dall'aratura moderna, come per le limitrofe strutture 34 e 35. La buca di forma ellissoidale in pianta, di dimensioni 160 cm x 140 cm, profonda 40 cm, è caratterizzata da pareti verticali e fondo concavo. Il riempimento, che pare abbia origine antropica, è caratterizzato da una matrice argilloso-limosa di colore grigio scuro e contiene carboni minuti, frammenti di concotto, frammenti ceramici, ossa, pietre, manufatti in selce.

- Struttura 34 (Neolitico): di forma sub-circolare in pianta, di dimensioni 130 cm x 130 cm, profonda 20 cm, non presenta un taglio netto ma un graduale passaggio del limite inferiore tra US 421 e US 4. E' costituita da un deposito antropico argilloso-sabbioso compatto di colore bruno scuro contenente rari frustoli di carbone, frammenti di concotto e ceramici, e 3 manufatti in selce (US 421, camp. PMO16). Coperto dall'aratura (US 3) riempie l'interfaccia US 422. Per questa

caratteristica è probabile una formazione naturale della struttura. Grazie al materiale archeologico rinvenuto nel deposito S33, la struttura può essere datata alla prima fase della Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata (Neolitico medio iniziale).

Il campionamento palinologico si è concentrato in particolare in due siti ritenuti più importanti e significativi ai fini della ricostruzione dell'ambiente vegetale: Intermodale Lotto 6 e Prologis Lotto 7.

Le datazioni al radiocarbonio (C^{14}), effettuate dal Poznan Radiocarbon Laboratory di Poznan nel 2005, sul suolo denominato “suolo palustre superiore” corrispondente all'US 507 datano lo strato al 8.570 BC - 8.290 BC (= US 507, Plinto 19 s), mentre “l'area selci” sembra risalire al 7.460 BC - 7.080 BC. (= US 507, “area selci”). E' stata sottoposta a datazione al radiocarbonio (C^{14}) anche una decina di ossa umane provenienti da due fasi della necropoli neolitica riferibile cronologicamente alla cultura dei “Vasi a Bocca Quadrata”. La prima fase corrisponde a 4.730 - 4.490 BC (Osso umano, Tomba 24 = VBQ I), mentre la seconda fase corrisponde a 4.500 - 4.320 BC (Osso umano, Tomba 5 = VBQ II), 4.450 - 4.220 BC (Osso umano, Tomba 12).

Di seguito si riportano le datazioni al radiocarbonio ottenute su campioni mesolitici ed eneolitici.

Suolo mesolitico	US 507 – 19s	carbone	9.220±50 BP	8.560-8.300 cal BC	Prob. 95,4%
Suolo mesolitico	US 507 Locus 7	carbone	8.250±50 BP	7.460-7.130 cal BC	Prob. 95,4%
Necropoli VBQ	Tomba 24	Osso umano	5.900±45 BP	4.730 - 4.490 cal BC	Prob. 95,4%
Necropoli VBQ	Tomba 5	Osso umano	5.419±55 BP	4.500 - 4.320 cal BC	Prob. 95,4%

Il paesaggio vegetale dei siti di Le Mose

FASE I – Preinsediamento – Inizio Preboreale

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVMO1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPMO1) = Camp. pollinico PMO1 (US 512) suolo inferiore

Cronologia su base pollinica: inizio Preboreale

Cronologia su base archeologica: fase indeterminata

Dominanza di Conifere, inizio dell'espansione del bosco di Latifoglie Decidue, limitata presenza di piante di ambiente umido. Clima fresco-secco.

Il paesaggio vegetale di questa fase appare piuttosto naturale con una copertura costituita in gran parte da arboree (A+ar+L: 27 taxa; 65,9%), presumibilmente presenti nelle immediate vicinanze del sito. Dominano le Conifere (Cf: 7 taxa; 57,8%), soprattutto *Pinus silvestris* (5,4%), *Pinus mugo* (3,1%), *Abies alba* (7,6%), seguiti da *Pinus cembra* (2,8%), *Pinus nigra* (2,1%) e *Picea excelsa* (0,7%), localizzate nella zona circostante il sito e nella vicina zona collinare. Le Conifere sono accompagnate da una discreta presenza di Latifoglie Decidue, che costituiscono il 7,5% (LD: 18 taxa) dello spettro pollinico di questa fase. Queste ultime, anche se riportano una modesta percentuale, hanno una discreta ricchezza floristica e sono caratterizzate da specie tipiche del *Quercetum* con *Quercus caducifolia* indiff., *Fraxinus* e, in minor misura, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*Carpinus orientalis*, *Corylus* e *Tilia*. Compone la copertura legnosa, seppur con valori esigui, anche *Ephedra fragilis*, specie arbustiva tipica di ambiente arido che nella parte medio-superiore del Preboreale caratterizza una fase di tipo continentale e steppica ricca di erbacee e di *Ephedra*²⁰.

Discreta è anche il valore delle Erbacee che riportano in questa fase un 34,1% e sono caratterizzate da una cospicua presenza di *Cichorioideae* (13,9%), *Asteroideae* (6%), soprattutto *Artemisia* (2,7%), e *Gramineae* spontanee (2,7%): questo quadro vegetazionale erbaceo porta ad ipotizzare la presenza di ambienti aperti a formazione prativa di media dimensione in corrispondenza dell'area del sito.

La concentrazione degli Indicatori Antropici, direttamente collegati alle attività dell'uomo, risulta essere tra le più basse fra tutti i campioni presi in esame. In questo momento, infatti, la frequentazione antropica dell'area non è accertata con sicurezza, o è esigua. Il dato non deve,

²⁰ CATTANI, 1992

comunque, essere considerato in senso assoluto, in quanto, il paesaggio vegetale e l'ambiente nel Mesolitico non sono ancora intaccati in maniera incisiva dall'uomo, che in questo periodo basava la sua sussistenza ancora esclusivamente su caccia e raccolta.

In questa fase, sono stati rinvenuti taxa legnosi produttrici di frutti eduli (Fe: 7 taxa; 4,1%) che possono avere una significatività antropica, anche se riportano il valore più basso di tutta la serie. Appartengono a questo gruppo Nocciolo, Castagno, Querce caducifoglie indiff., Sorbo.

Discreta risulta essere la presenza di *Pteridophyta* (13,6%), soprattutto con *Filicales monoletes* (11,8%), felci che hanno necessità di un discreto tasso di umidità per crescere²¹. Tuttavia, le piante di ambiente umido sono presenti con basse percentuali (I+igro+id+el: 7 taxa; 1,8%) e sono rappresentate da *Alnus* e *Salix* per le arboree e da *Butomus umbellatus*, da *Sagittaria sagittifolia*, da *Cirsium palustre* e da *Cyperaceae*, per le erbacee.

Nonostante la dominanza di alcune specie, la ricchezza floristica sembra essere ragguardevole (IRF: 45,2%) in questa fase, delineando un contesto vegetazionale discretamente vario.

Il quadro risulta arricchito dalla curva della concentrazione dei microcarboni che attesta una presenza rilevante di incendi regionali (0,275 mm²/g), mentre i locali sono presenti con valori bassi (0,079 mm²/g) a significare probabilmente che l'area del sito era poco frequentata. Le tracce di microcarbone potrebbero infatti provenire da focolari umani ubicati nelle vicinanze o da incendi naturali.

I rilevanti valori di Conifere e di *Cichorioideae*, tipiche erbacee di ambienti aperti e aridi e la presenza minima di specie di ambiente umido, indicano una fase climatica ancora abbastanza fredda e secca, in un ambiente arido con limitate precipitazioni piovose.

Questa fase sembra, infatti, essere caratterizzata da un clima freddo e arido per la dominanza delle Conifere, accompagnate da un basso numero di Latifoglie Decidue. L'alto tasso di *Cichorioideae*, *Asteroideae* ed *Artemisia*, associato alla bassa percentuale di piante tipiche di ambiente umido, confermano la caratteristica di aridità che contraddistingue questa fase rispetto alle seguenti. Confrontando il contesto vegetazionale con i dati in letteratura, è possibile inserire questa prima fase nel Preboreale (8.200 – 6.800 B.C.), periodo caratterizzato da un clima freddo e arido, con tendenza al miglioramento. Infatti, il Preboreale sembra essere caratterizzato, soprattutto nella fase iniziale, da una netta predominanza delle Conifere che poteva arrivare anche a valori percentuali intorno all'80%, costituendo quasi la totalità della copertura vegetazionale nei siti di pianura, a cui si accompagnava un'esigua presenza di Latifoglie Decidue in episodi climatici più favorevoli²². E' possibile ancora individuare l'influenza della glaciazione würmiana, terminata da qualche millennio,

²¹ MARCHESINI, MARVELLI, 2005

²² ACCORSI *et alii*, 1999; BERTOLDI, 2000

anche se è evidente l'aumento di temperature che portano ad un clima più caldo, testimoniato dalla diminuzione di Conifere e dall'aumento delle Latifoglie Decidue verso la fine del periodo.

FASE II – Preinsediamento fine Preboreale

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVMO2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPMO2) = Camp. pollinici PMO2 (US 552) e PMO3 (US 567) depositi alluvionali limoso-sabbiosi.

Cronologia su base pollinica: fine Preboreale

Cronologia su base archeologica: fase indeterminata

Diminuzione delle piante legnose, soprattutto delle Conifere, e notevole espansione delle erbacee. Leggero aumento delle piante legate all'ambiente umido. Incremento dei frutti eduli. Clima temperato/fresco e secco.

Il paesaggio vegetazionale risulta notevolmente modificato rispetto alla precedente fase: si registra una diminuzione complessiva delle Legnose a favore dell'espansione delle erbacee. Diminuiscono notevolmente le Conifere in corrispondenza dell'espansione del bosco deciduo e delle erbacee. La componente vegetazionale vede il progressivo aumento delle Latifoglie Decidue (LD: 21 taxa; 20,1%) a scapito delle Conifere (Cf: 6 taxa; 15,2%) in netta regressione rispetto al periodo precedente. Le Pinacee, nonostante la loro contrazione, mantengono comunque una notevole varietà floristica, rappresentata da *Pinus* indiff., *Pinus sylvestris*, *Abies alba*, *Pinus cembra*, *Pinus mugo* ed, infine, *Pinus nigra*. Progressivamente le Conifere si sono ritirate dalle zone di pianura, spingendosi verso areali collinari e montani, lasciando ai boschi di Latifoglie decidue e ai prati pionieri la possibilità di espandersi. Le Latifoglie Decidue sono composte principalmente da specie appartenenti al Querceto misto (Q: 15 taxa; 17,7%), in particolare *Quercus* caducifoglie indiff. (*Quercus robur*, *Quercus petraea* e *Quercus pubescens*), *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*Carpinus orientalis*, *Fraxinus*, *Tilia* e *Ulmus*.

Significante è la presenza delle specie erbacee che descrivono un paesaggio costituito da ampi ambienti prativi presenti anche in sito, come si evince dall'incremento dei valori percentuali che passano dal 34,1%, registrato nella fase precedente, al 64,2%. Il rilevante aumento si riferisce soprattutto alle *Cichorioideae* (24,2%) e alle *Gramineae* spontanee (6,5%) seguite, con valori percentuali inferiori, da *Asteroideae*, in particolare, *Artemisia* e *Astro*, da *Labiatae*.

Le piante tipiche di ambienti umidi subiscono un leggero aumento (I+igro+id+el: 7 taxa; 3,1%), rimanendo comunque presenti con bassi valori percentuali a conferma che l'ambiente è ancora prevalentemente arido, come si riscontra anche dalla minima percentuale delle Pteridofite che, rispetto alla fase precedente, diminuiscono passando dal 13,6% al 4,7%. Tra le Igrofitte arboree (I: 4 taxa; 1,1%), come nella fase precedente, si ritrovano *Alnus* e *Salix*; incrementano leggermente, solo dal punto di vista quantitativo le elofite (elo: 0,4%) con *Butomus* e soprattutto le igrofitte erbacee (igro: 2%), tra le quali compaiono *Cirsium palustre* e numerose *Cyperaceae* indifferenziate. Questo quadro vegetazionale potrebbe indicare la presenza, non lontano dal sito esaminato, di zone umide di limitata dimensione e il fenomeno di deposizioni alluvionali che vanno a coprire l'US 512.

Gli Indicatori Antropici spontanei (As: 11 taxa; 13,6%) sembrano subire un aumento a testimoniare un'ipotetica e prima frequentazione da parte di popolazioni umane; si tratta di piante che vivono spontaneamente nei luoghi frequentati dall'uomo, ma che possono anche crescere in un contesto completamente naturale. Questo dato, però, non sembra essere supportato dalla curva di concentrazione dei microcarboni, che si attesta su valori ancor più bassi rispetto alla fase precedente: in particolare si verifica una diminuzione degli incendi locali (media regionale: 0,245 mm²/g; locale: 0,041 mm²/g presenti solo in PMO3).

Rilevante è l'incremento quantitativo delle piante produttrici di frutti eduli (Fe: 15,9%) rispetto alla fase precedente (Fase I: 4,5%): questo gruppo, a cui è stata data una significatività antropica per la caratteristica di produrre frutti eduli da raccogliere, annovera il Nocciolo in netto aumento (6,1%) rispetto alla fase precedente, seguito, con valori percentuali inferiori, da Castagno, Querce caducif. indiff. e Gelso nero. L'esigua percentuale del Castagno (0,2%) suggerisce la provenienza dei granuli pollinici più probabilmente dalla zona collinare appenninica dove sta iniziando la sua espansione.

Lo spettro pollinico presenta una discreta ricchezza floristica (IRF: 41,8%), ma, rispetto alla fase precedente che presentava una maggior varietà, questa fase sembra essere dominata da poche specie e suggerisce quindi un paesaggio vegetale e un ambiente maggiormente omogeneo.

Dal punto di vista climatico, la netta diminuzione delle Conifere e l'aumento del bosco deciduo, indicano l'avanzare di un miglioramento climatico, caratterizzato da temperature più alte in un ambiente ancora abbastanza arido e con limitate precipitazioni piovose. Questa considerazione è documentata dall'aumento delle *Cichorioideae*, che vegetano in prevalenza in ambienti aridi, e dai bassi valori percentuali sia delle Pteridofite che delle specie tipiche degli ambienti umidi. Le caratteristiche vegetazionali e le datazioni al radiocarbonio delle fasi successive, suggeriscono di collocare cronologicamente questa fase al Preboreale. Nonostante il Preboreale sia un periodo ancora fortemente caratterizzato dall'espansione delle Conifere, dobbiamo considerare che l'avanzata delle Latifoglie decidue si attua a partire dall'area di pianura, dove in questo periodo doveva aver già

notevolmente soppiantato le Conifere che si stanno ritirando nei vicini rilievi collinari. Inoltre, anche il ragguardevole aumento *Corylus* che suggerisce di collocare cronologicamente alla fine del Preboreale, verso il Boreale (6.800-5.500 B.C.), periodo caratterizzato da una forte espansione *Corylus*, in spazi precedentemente occupati da Conifere, ora in netta regressione²³.

FASE III - Frequentazione Mesolitica

ZONA VEGETAZIONALE 3 (ZVMO3)

ZONA POLLINICA 3 (ZPMO3) = Camp. pollinici PMO4, PMO5 (base), PMO6 (tetto), PMO7 (suolo palustre superiore - US 507)

Cronologia su base pollinica: prima parte del Boreale

Cronologia su base archeologica: Mesolitico - Sauveterriano medio-recente

Cronologia al radiocarbonio: 8.560-8.300 cal B.C. (Sauveterriano medio); 7.460-7.130 cal B.C. (Sauveterriano recente)

Copertura vegetazionale dominata dalle erbacee; continua la progressiva regressione delle Conifere e l'aumento delle Latifoglie Decidue. Incremento delle piante collegate agli ambienti umidi e, nei livelli superiori del suolo, delle piante produttrici di Frutti eduli e di alcuni Indicatori Antropici strettamente collegati alla presenza dell'uomo. Clima temperato/fresco ma più umido.

In questa fase, l'ambiente circostante l'insediamento è caratterizzato da ampie aree aperte accompagnate da boschi di Latifoglie Decidue in forte espansione, mentre rimangono sullo sfondo del paesaggio le Conifere, sempre in continua regressione.

La copertura arborea (A+ar+L: media 21 taxa) con un valore medio del 37% (min. 29,2% - max. 31,1%) vede in questa fase l'aumento del bosco di Latifoglie Decidue (LD: media 17 taxa; min. 8,9% - max. 30,2% - media 21,7%) e, in particolare, del Querceto misto (Q: media 11 taxa; min. 8,3% - max. 26,9% - media 19,3%) con *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia/Carpinus orientalis*, *Quercus robur*, *Quercus pubescens*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Ulmus* e una rilevante presenza di *Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata* e *Tilia* indiff. soprattutto nel campione PMO7 (Tot. *Tilia* 13,5%). Rilevante fra gli arbusti è la presenza di *Corylus* (min. 1,3% - max. 7,9%), mentre scarsamente documentate sono le Lianose, rappresentate da *Hedera* e *Clematis*.

²³ BERTOLDI, 2000

Le Conifere (Cf: media 3 taxa; min. 6% - max. 22% - media 15%), ancora presenti con valori simili alla fase precedente, continuano a ritirarsi verso le vicine zone collinari e montane, dove vi è un clima più fresco, lasciando così libero l'areale a prati e boschi di latifoglie. Rispetto alla fase precedente, è stata riscontrata una minore varietà floristica di *Pinus*, presente solamente con *Pinus sylvestris* e *Pinus cembra*, accompagnato da *Abies alba* e *Juniperus*.

Si registra un leggero aumento delle piante collegate agli ambienti umidi (I+igro+idro+elo: media 5 taxa; min. 1,3% - max. 8,5%), che passano dal 3,4% della fase precedente, al 4,6% (valore medio), con un picco di 8,5% nel camp. PMO5. Tra le arboree sono documentati in aumento sia *Salix* che *Alnus*, anche se l'aumento più considerevole si verifica per il gruppo delle igrofite erbacee rappresentate da *Cyperaceae* e da vari tipi di *Carex*; si verifica anche un incremento di piante elofite, come il *Butomus* ovvero specie che vivono in terreni paludosi o acquitrinosi con l'apparato radicale sempre immerso in acqua, testimoniando presenza di ambiente umido costante per tutto l'anno. L'aumento del tasso di umidità è, inoltre, dimostrato dall'incremento generale delle spore di Pteridofite. Questo quadro complessivo potrebbe documentare un aumento delle zone umide presenti attorno al sito.

Le Erbacee rappresentano il raggruppamento dominante in questa fase e riportano elevati valori percentuali (Erbacee: media 25 taxa; min. 52,7% - max. 70,8% - media 63%), soprattutto con *Cichorioideae* e *Gramineae* spontanee, accompagnate da numerose *Asteroidae* con *Centaurea nigra*, *Aster*, *Artemisia*, *Ambrosia* e *Centaurea cyanus*. Seguono *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Crassulaceae*, *Labiatae*, *Ranunculaceae*, *Scrofulariaceae*, *Umbelliferae*, *Urticaceae*, ecc.

Gli indicatori antropici spontanei (AS+As: 8 taxa; min. 5,2% - max. 15,8% - media 9,7%), rispetto alla fase precedente, subiscono un incremento in alcuni campioni, testimoniando luoghi calpestati e, quindi, la presenza dell'uomo in senso lato. Tra queste specie compare, seppur con l'esigua percentuale di 0,4%, il *Sambucus nigra*, arbusto che vive in luoghi di passaggio e frequentati dall'uomo. Tra le erbacee si annoverano vari tipi di *Chenopodiaceae*, di *Compositae*, di *Plantaginaceae*, di *Polygonaceae*, di *Scrofulariaceae*, di *Urticaceae*, ed, infine, *Rumex acetosa* e *Reseda*. Il rinvenimento di uno stame di *Cannabis sativa* nel campione PMO6, pianta con significato sinantropico, testimonia l'ubicazione della pianta produttrice nelle immediate vicinanze del sito. Ciò potrebbe documentare una presenza/attività dell'uomo più assidua in questo momento, preludio alle attività della fase successiva collegate a strutture rinvenute nei livelli superiori del suolo.

Le piante produttrici di frutti eduli (Fe: media 7 taxa; min. 5,5% - max. 17,2% - media 12,1%) hanno valori costanti rispetto alla fase precedente. E' sempre presente il Nocciolo con alti valori percentuali (min. 1,3% - max. 7,9%), seguito da Castagno (con valori sempre molto bassi), Querce

caducifoglie indiff., Sambuco e Gelso nero. Si segnala il rinvenimento di alcuni granuli che per parametri morfo-biometrici rientrano nel gruppo di *Hordeum* (max. 2,2% nel camp. PMO6) e nel gruppo di *Avena/Triticum* (0,2% nel camp. P6 e 0,4% nel PMO7); tuttavia, considerando il contesto e le caratteristiche morfologiche dei granuli pollinici, si possono però considerare specie spontanee incluse nei due gruppi.

Complessivamente la curva dei microcarboni presenta i valori più elevati dell'intera serie di Le Mose (media regionale: 0,864 mm²/g; media locale: 0,366 mm²/g) rispetto alle fasi precedenti, in accordo con i dati archeologici che vedono US 507 come un suolo abitativo di età mesolitica; la presenza di focolari all'interno dell'abitato va ad incidere in particolare con il significativo aumento della componente locale. Si può anche notare che l'aumento riguarda soprattutto il campione PMO7 (regionale: 1,472 mm²/g; locale: 1,117 mm²/g), corrispondente alla fase intermedia dell'US 507, dovuto probabilmente ad una fase più intensiva di frequentazione.

In questa fase sono stati registrati i valori più elevati di Ricchezza Floristica (IRF), soprattutto nel camp. PMO6 (48,6%), con una media complessiva tra tutti i campioni della fase di 34,6%.

La presenza di *Corylus* con valori percentuali alti, porta a collocare questa fase nella parte iniziale del Boreale, fase in cui questo arbusto si espande fortemente. Anche il ragguardevole aumento di *Tilia* (Tot. 13,5% nel camp. PMO7), suggerisce una maggior diffusione di specie tipiche del bosco mesofilo²⁴. Inizia, infatti, la sua diffusione a partire dalla prima fase della cronozona del Boreale per raggiungere il culmine della sua espansione nella prima parte dell'Atlantico²⁵. L'espansione di *Quercus ilex*, specie di ambiente mediterraneo che esige temperature abbastanza elevate per vegetare, attesta un ulteriore miglioramento climatico rispetto alla fase precedente.

Questi risultati, compresa la cospicua varietà floristica, portano a presupporre, per questa fase, un clima temperato/fresco, con una percentuale di umidità leggermente più alta, dovuta a precipitazioni piovose probabilmente più consistenti²⁶.

FASE IV – Frequentazione Mesolitica - strutture

ZONA VEGETAZIONALE 4 (ZVMO4)

ZONA POLLINICA 4 (ZPMO4) = Camp. pollinici PMO8 (struttura 43, US 456), PMO9 (riempimento argilloso della struttura, US 559), PMO10 (riempimento della struttura, US 557 base)

Cronologia su base pollinica: prima fase del Boreale

²⁴ ACCORSI, *et alii*, 1989

²⁵ ACCORSI, *et alii*, 1989

²⁶ ACCORSI, *et alii*, 1999

Cronologia su base archeologica: Mesolitico - Sauveterriano medio-recente

Cronologia al radiocarbonio: 8.560-8.300 cal B.C. (Sauveterriano medio); 7.460-7.130 cal B.C. (Sauveterriano recente)

Copertura vegetazionale piuttosto uniforme costituita da legnose ed erbacee. Conifere presenti con piccole regressioni ed espansioni a fasi alterne. Aumento delle piante tipiche di ambienti umidi. Netto incremento del Nocciolo. Clima temperato-umido, più umido.

Questa fase comprende campioni prelevati dai riempimenti di “pozzetti” che non possono essere posizionati in una sequenza verticale, ovvero non sono relazionabili tra loro. I “pozzetti”, di indubbia origine antropica, non sono uniformi e il loro riempimento è avvenuto in differenti periodi.

Il paesaggio vegetazionale risulta composto, in modo quasi uniforme, sia da piante legnose che da piante erbacee, ad eccezione del camp. PMO10 (A+ar+L: 60%), dove si rileva la predominanza delle arboree sulle erbacee.

Le legnose (A+ar+L: media 20 taxa; min. 49,6% - max. 60% - media 53,8%) in questa fase sono nuovamente in ripresa sulle erbacee e sono costituite da una netta maggioranza di Latifoglie Decidue (LD: media 18 taxa; min. 26,1% - max. 46,8% - media 38,9%) con specie tipiche del Querceto misto, fra cui si segnalano Farnia, Roverella, Cerro, Carpino, Olmo, Frassino e una rilevante percentuale di Tiglio, che arriva ad una percentuale totale di 17,4% nel camp. PMO8. Elevata è la presenza degli arbusti (ar: min. 3,7% - max. 24,9% - media 13,3%) grazie soprattutto al Nocciolo, che registra la presenza massima nel camp. PMO10 con 23,9%. Infine, si segnalano alcune Lianose fra cui *Clematis*.

Variabili e discontinui sono i valori percentuali delle Conifere (Cf: media 4 taxa; media 14,4 %): bassa presenza in PMO8 (Cf: 7,5%), mentre in PMO9 (Cf: 23%) si registra la percentuale più alta di questa fase; PMO10 riporta, invece, valori dimezzati (12,7%) rispetto a PMO9. Le Conifere sono costituite principalmente da Pini (Pino silvestre, Pino cembro, Pino nero) accompagnati da Abete bianco e da Abete rosso.

Le Erbacee risultano piuttosto elevate in tutti i campioni (Erbacee: media 18 taxa; min. 40% - max. 50,4% - media 46,2%): come nelle precedenti fasi, si registra una discreta rappresentazione di *Cichorioideae* (min. 7,1% - max. 12,3%) con *Cichorium intybus*, *Asteroideae* con *Centaurea nigra*, *Aster*, *Artemisia*, *Centaurea cyanus*, *Ambrosia* e *Carduus*, e *Gramineae* spontanee, a cui si accompagnano *Cannabis*, varie *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Crassulaceae*, *Cyperaceae*, *Labiatae*, *Leguminosae*, varie *Plantaginaceae*, *Rumex*, *Polygonum*, *Ranunculaceae*, *Gallium*, *Scrofulariaceae*, *Umbelliferae* e *Urticaceae*.

L'aumento del tasso di umidità è indicato dall'incremento delle piante di ambiente umido (I+i+id/el: media 8 taxa; min. 4,7% - max. 11,2% - 7,9%): aumentano *Alnus glutinosa*, *Alnus viridis* e *Alnus incana*, *Salix* e, per la prima volta nella serie di Le Mose, compare il *Populus*. Tra le specie erbacee di ambiente umido sono ben rappresentate soprattutto le igrofite (igro: media 2 taxa; min. 3,1% - max. 3,4 - media 3,3%) con *Cyperaceae* indifferenziate, *Cirsium palustre* e *Thalictrum flavum*, seguite dalle elofite (elo: media 1 taxa; min. 0,2% - max. 1,2% - media 0,5%; assenti in PMO10) con *Butomus*, e dalle idrofite (idro: 3 taxa; min. 0,2% - max. 3,4% - media 1,2%; assenti in PMO9) con *Callitriche*, *Lemna*, *Sparganium emersum* e *Nymphaea alba*. In particolare la presenza di ambiente umido che si osserva nel camp. PMO8, Struttura 43 (I+igro+idro+elo: 12,1%) risulta essere il doppio rispetto ai due campioni della medesima fase, attestando un probabile momento di maggior umidità. Il considerevole tasso di umidità è confermato anche da una rilevante percentuale di *Pteridophyta* (P: media 5 taxa; min. 10,1% - max. 26,3% - media 19,9%).

Iniziano ad assumere maggior valenza antropica le piante spontanee legate alla presenza umana (AS+As: media 10 taxa; min. 6,8% - max. 8,4% - media 7,8%), soprattutto dal punto di vista qualitativo poiché quantitativamente i valori sono più o meno simili alle fasi precedenti. Questo gruppo attesta la frequentazione antropica dell'area, come testimoniano soprattutto le piante indicatrici di calpestio quali varie piantaggini, romice acetosa e diversi poligoni. Da segnalare, tra le arboree, la comparsa di Sambuco comune solo in un campione.

Rimane pressoché costante anche la concentrazione dei microcarboni (media regionale: 0,781 mm²/g; media locale: 0,186 mm²/g) che registra solo una lieve diminuzione rispetto alla fase precedente, dimostrando che i riempimenti dei "pozzetti", avvengono in un momento di frequentazione interessato da varie attività umane. In particolare si registrano valori molto alti nel campione PMO8 (regionale: 1,334 mm²/g; locale: 0,316 mm²/g) che potrebbe essere coevo al campione PMO7, ovvero alla fase intermedia di US 507 che presenta la concentrazione più elevata di microcarboni dell'intera serie.

Le piante legnose produttrici di frutti eduli (Fe: media 7 taxa; min. 14% - max. 31,3% - media 20,1%) mantengono valori percentuali pressoché costanti rispetto alla fase precedente, ad eccezione di PMO10 che riporta il valore più elevato di tutti i siti presi in esame, con il 34,6%. In questo gruppo rientrano per le specie legnose il Nocciolo, che, con il 23,9% in PMO10, riporta il valore percentuale più alto dell'intera serie, seguito da Castagno, Querce caducifoglie indiff., Noce, Corniolo, Sambuco comune e Gelso nero e, tra le specie erbacee compaiono graminacee spontanee riferibili al gruppo dell'orzo e dell'avena-grano.

Valori considerevoli sono restituiti dall'indice di Ricchezza Floristica (IRF: min. 39% - max. 41,1% - media 40,2%).

In questa fase si è registrato un aumento notevole del tasso di umidità, causato probabilmente da un incremento delle precipitazioni e dal disgelo dei ghiacciai würmiani a causa delle temperature in aumento che potrebbero essere confermate anche dalla presenza, seppur esigua, di Leccio. Questo fenomeno può essere confermato anche da eventi di deposizione colluviali che hanno riempito le “strutture”. Nel campione PMO9 sembra essere contrastante la presenza del Leccio associata all’aumento delle conifere che, a primo avviso potrebbero denunciare una diminuzione di temperatura e quindi un peggioramento climatico, ma tale associazione può essere spiegata proprio nell’origine colluviale di questo campione che potrebbe aver portato con sé granuli pollinici di Conifere provenienti dalla zona collinare o montana.

L’ipotesi archeologica dipingere un’area caratterizzata da piccoli acquitrini che circondavano la zona insediata, posizionata su zone più elevate, al di sopra dei dossi ghiaiosi; l’indagine palinogica conferma in parte questa teoria in quanto il valore delle piante d’ambiente umido, pur essendo rilevante, non è sufficiente per approvare tale ipotesi.

I riempimenti delle strutture risultano essere composti da almeno due eventi colluviali, il più antico di colore nerastro, il più recente formato da argille giallastre, avvenuti in momenti differenti. I risultati pollinici sembrano confermare questo fenomeno, in quanto, all’interno dei vari riempimenti, è stata registrata una pioggia pollinica differente.

Ad esempio, il riempimento nerastro della struttura 43 (camp. PMO8), data l’elevata percentuale di *Tilia* e la netta diminuzione delle Conifere, potrebbe corrispondere all’ultima fase della formazione del suolo (US 507 tetto = camp. PMO6 e PMO7) in cui è decisamente rilevante la presenza di *Tilia*. Si può ipotizzare la collocazione dei suddetti campioni nella prima parte, verso la seconda metà del periodo Boreale, affermata anche dall’aumento generale del Querceto misto, tipico della seconda fase del Boreale²⁷, e dalla diminuzione di *Corylus* e di *Pinus*. Il camp. PMO9 (= US 559), che va a costituire la prima fase del riempimento di una struttura, caratterizzata da un suolo nerastro molto simile a quello del campione precedente, potrebbe essere coevo al camp. PMO8, anche se non corrisponde la concentrazione delle Conifere in quanto in PMO9 è decisamente più elevata.

Particolare, invece, risulta il quadro vegetazionale delineato in PMO10 (= US 557), riferito al secondo riempimento della struttura (taglio US 558), che vede un notevole incremento della componente arbustiva (24,7%) principalmente costituita da *Corylus*, pianta arbustiva considerata pioniera in quanto si espande velocemente in zone di abbandono. Si presuppone che questa fase corrisponda ad un livello di abbandono, ipotesi confermata anche dall’aumento della presenza dei Carpini, piante arboree a crescita veloce che, accompagnate a Nocciolo, possono aver occupato

²⁷ ACCORSI, *et alii*, 1989

l'area in seguito all'abbandono dell'insediamento da parte dell'uomo. Infatti non avendo più cura della zona attigua all'insediamento, queste piante cosiddette pioniere si sarebbero potute diffondere rapidamente nell'area indagata.

FASE V - Abbandono

ZONA VEGETAZIONALE 5 (ZVMO5)

ZONA POLLINICA 5 (ZPMO5) = Camp. pollinici PMO11 (struttura 6 US 133), PMO12 (struttura 6 US 112), PMO13 (riempimento argilloso struttura, US 563)

Cronologia su base pollinica: prima fase del Boreale

Cronologia su base archeologica: Mesolitico - Sauveterriano medio-recente

Cronologia al radiocarbonio: 8.560-8.300 cal B.C. (Sauveterriano medio); 7.460-7.130 cal B.C. (Sauveterriano recente)

Copertura vegetazionale costituita prevalentemente dalle erbacee nella prima parte della fase. Ripresa delle arboree e delle Conifere nella fase finale, forse a causa di un breve periodo di peggioramento climatico. Aumento delle piante tipiche di ambienti umidi. Clima temperato/fresco, più umido.

Anche questa fase prende in considerazione un insieme di campioni che si riferiscono a riempimenti di "pozzetti" avvenuti in differenti periodi.

La copertura vegetazionale risulta prevalentemente costituita da piante erbacee nei camp. PMO11 e PMO12, mentre in PMO13 il paesaggio vegetale sembra essere caratterizzato da un ritorno preponderante delle Legnose, composte da Latifoglie Decidue e, soprattutto, da Conifere. Le Legnose (A+ar+L: media 25 taxa; min. 41,9% - max. 54,8% - media 47,6%) sono rappresentate dalle stesse specie presenti nella fase precedente, ovvero vi è una netta maggioranza di Latifoglie Decidue (LD: media 18 taxa; min. 24,1% - max. 36% - media 29,3%) con le specie tipiche del Querceto misto con Farnia, Roverella, Cerro, Rovere, Carpini, Olmo, qualche Frassino, Tiglio e Nocciolo. Tra le specie Lianose compare il Luppolo. In PMO13, invece, l'ambiente sembra essere dominato da una netta ripresa anche delle Conifere. Come nella fase precedente, i valori percentuali riportati dalle Conifere sono molto variabili e discontinui: basse percentuali in PMO11 (Cf: 13,8%) e PMO12 (Cf: 9,3%), valori più elevati della fase in PMO13 (Cf: 30,3%). Le Conifere sono composte principalmente da Pini (Pino silvestre, Pino mugo, Pino cembro) e Abete bianco seguiti da Abete rosso e Ginepro.

Le Erbacee riportano valori ragguardevoli in tutti i campioni della fase (E: media 37 taxa; min. 45,2% - max. 58,1% - media 52,4%): l'elenco floristico comprende specie di prato, quali *Cichorioideae* (min. 6,2% - max. 11,2%) e diverse *Compositae* fra cui *Asteroideae* con *Centaurea nigra*, *Centaurea cyanus*, *Aster*, *Artemisia*, *Gramineae* spontanee, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Crassulaceae*, *Cyperaceae*, *Labiatae*, *Leguminosae*, *Liliaceae*, *Plantaginaceae*, *Rumex*, *Polygonum*, *Ranunculaceae*, *Scrofulariaceae*, *Umbelliferae*, ecc.

Il tasso di umidità sembra aumentare in questa fase come conferma l'incremento delle specie tipiche degli ambienti umidi (I+i+id/el: media 10 taxa; min. 9,5% - max. 11,5% - media 10,2%) dovuto in particolare ad un rialzo sia qualitativo che quantitativo delle igrofite (igro: media 1 taxa; min. 1,2% - max. 2,4% - media 1,7%) con *Cyperaceae*, *Schoenus*, delle idrofite (idro: media 4 taxa; min. 2,1% - max. 5% - media 3,6%) con *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna*, *Nuphar lutea*, *Nymphaeae alba*, *Sparganium emersum* ed, infine, delle elofite (elo: media 1 taxa; min. 1,2% - max. 1,7% - media 1,5%) con *Butomus* e *Sparganium erectum*. Questo quadro vegetazionale potrebbe documentare un aumento di piccole zone umide paludose circostanti il sito esaminato. Pressoché costante è la presenza delle Igrofite legnose con *Alnus glutinosa*, *Alnus viridis* e *Alnus incana* e *Salix*. Il rilevante tasso di umidità è confermato anche dalla considerevole percentuale delle Pteridofite (P: media 3 taxa; min. 14,8% - max. 22,8% - media 19,1%) e delle *Concentricystes*, particolarmente alte nel camp. PMO11 con 16,8%; in particolare le *Concentricystes* sembrano attestare fenomeni di deposizione fluviale.

Gli indicatori Antropici spontanei (As: media 11 taxa; min. 7,1% - max. 8,8% - media 8,1%) rimangono costanti e simili, nel complesso, a quelli della fase precedente; tra queste sono state rinvenute piante testimoni di luoghi calpestati, quali *Plantago*, *Rumex acetosa*, *Ornithogalum umbellatum*, ecc. che confermano la frequentazione dell'area da parte delle popolazioni mesolitiche. Mancano le arboree, mentre compaiono tra le erbacee, per la prima volta nella serie di Le Mose, *Papaver rhoeas*, *Anagallis arvensis* e *Orlaya grandiflora*.

Maggiore importanza è, invece, rivestita dalle piante legnose produttrici di frutti eduli (Fe: media 8 taxa; min. 11,5% - max. 24,2% - media 17,5%), anch'esse con valori più o meno costanti rispetto alle fasi precedenti. Sono presenti Nocciolo, Castagno, Querce caducif. indiff., Noce e Sambuco rosso, mentre, tra le erbacee, compaiono alcune graminacee spontanee che per i caratteri morfologici e biometrici rientrano nel gruppo dell'orzo.

Aumentano lievemente i valori riportati dall'indice di Ricchezza Floristica (IRF: min. 42,5% - max. 49,3% - media 45,4%) in questa fase.

I risultati delle indagini polliniche sembrano attestare un ulteriore aumento del tasso di umidità, dovuto probabilmente ad un incremento delle precipitazioni e ad un progressivo e veloce disgelo dei

ghiacciai würmiani, che potrebbero aver causato eventi di deposizione colluviale spiegando così i riempimenti delle strutture avvenuti in momenti differenziati. L'area doveva essere caratterizzata da piccoli acquitrini che circondavano la zona insediativa ubicata sui dossi ghiaiosi.

Le indagini polliniche effettuate nei vari riempimenti delle strutture sembrano dimostrare che questi siano avvenuti in momenti differenti in quanto sono caratterizzati da una diversa pioggia pollinica.

Ad esempio i campioni PMO11 (US 133, riempimento di colore nerastro della grande "fossa") e PMO12 (US 112, riempimento di argille giallastre avvenuto in un secondo momento), sulla base dei risultati degli spettri pollinici, sembrano presentare caratteristiche simili, per cui si può ipotizzare che i due riempimenti possano essere avvenuti in tempi molto vicini, ovvero in un momento caratterizzato da un quadro vegetazionale molto simile.

Il campione PMO13 (US 563, strato di argilla giallastra che va a colmare una grande "fossa" = struttura 43, già interessata da un precedente riempimento = US 456, sedimento di colore nerastro), sembra rappresentare un momento di peggioramento climatico con un aumento delle precipitazioni piovose. L'ipotesi pare essere confermata dall'elevata presenza di piante tipiche di ambiente umidi (11,5%), il più alto dell'intera sequenza, dal nuovo aumento delle Conifere (30,3%) con Pini e Abeti e dalla diminuzione del Querceto misto (13,3%) con un evidente abbassamento del Tiglio e un incremento dell'Olmo che, in questo momento, inizia la sua espansione. L'ipotesi elaborata collega quindi il riempimento ad una fase probabilmente corrispondente ad un periodo posteriore alla frequentazione mesolitica che potrebbe rappresentare una fase di abbandono.

Nonostante i valori d'insieme delle piante antropiche spontanee, si rileva un netto decremento nella curva dei microcarboni, sia a livello regionale (media regionale: 0,167 mm²/g), sia locale (media locale: 0,032 mm²/g) che potrebbero significare una minor frequentazione della zona d'abitato durante le fasi di riempimento delle strutture.

Complessivamente, il quadro vegetazionale e il clima temperato/fresco e umido della Fase V del sito di Le Mose, può corrispondere all'incirca a metà del Boreale.

FASE VI – Frequentazione neolitica: necropoli

ZONA VEGETAZIONALE 6 (ZVMO 6)

ZONA POLLINICA 6 (ZPMO6) = Camp. pollinici PMO14 (struttura 33 A, US 427), PMO15 (struttura 33, US 433), PMO16 (struttura 34, US 421)

Cronologia su base pollinica: seconda metà dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico, Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata

Cronologia su radiocarbonio: 4.730-4.490 B.C. = VBQ I; 4.500-4.320 B.C. = VBQ II

Dominanza delle specie erbacee sulle arboree dovuta al disboscamento attuato dall'uomo. Conifere in continua regressione. In netto aumento gli Indicatori Antropici Totali e in particolare i cereali e le specie antropiche spontanee. Diminuzione delle piante a frutti eduli. Minor presenza di piante di ambiente umido. Clima temperato/caldo e umido.

L'ambiente che circonda l'insediamento neolitico di Le Mose sembra essere discretamente antropizzato con presenza di estesi prati e zone coltivate a cereali, mentre le specie arboree rimangono sullo sfondo del paesaggio. La bassa percentuale delle Legnose (A+ar+L: media 19 taxa; min. 16,3% - max. 17,9 - media 17%) è probabilmente causata dal disboscamento attuato dall'uomo neolitico che viene ad insediarsi in questa zona, creando ampie aree aperte da destinare all'abitato e a pascoli da sfruttare per la pastorizia.

Le Conifere (Cf: media 4 taxa; min. 3,8% - max. 5% - media 4,4%) sono in sottordine in quanto la loro presenza è da attribuire a zone di rifugio collinari e montane dell'Appennino. Permangono Pino indiff., Pino silvestre, Pino mugo, Pino cembro e Abete bianco.

Il Querceto misto (Q: media 9 taxa; min. 7,8% - max. 10,3% - media 9,3%) costituisce un'ampia parte della copertura arborea, rappresentato da *Quercus* caducifoglie indifferenziate, *Quercus robur*, *Quercus pubescens*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus* e *Corylus avellana*. Gli arbusti sono in netta diminuzione rispetto alle fasi precedenti. Tra le Lianose è confermata la presenza di *Humulus lupulus*. Aumenta la percentuale di *Castanea* (min. 0,9% - max 1,6%) che sta iniziando la sua diffusione sui rilievi collinari²⁸. Tra le Latifoglie decidue (LD: media 14 taxa ; min. 10,9% - max. 13,8% - media 12,3%) sono nettamente diminuite le Igrofite arboree (I: media 2 taxa; da media 3,4% nella Fase V, a media 1,1% della fase in questione; min. 0,9% - max. 1,3%) anch'esse probabilmente intaccate dal disboscamento.

Complessivamente il valore riferito alle piante di ambiente umido (I+igro+idro+elo: media 7 taxa; min. 3,4% - max. 6% - media 5%) subisce una diminuzione anche per quel che riguarda la percentuale di piante erbacee; tra questa si segnala la presenza di igrofite erbacee (igro: media 3 taxa; min. 1,3% - max. 3,9% - media 2,7%) con *Cyperaceae*, *Cirsium palustre*, *Althaea officinalis*, ma la diminuzione riguarda principalmente le idrofite e le elofite che necessitano di acqua costante per tutto l'anno, testimoniando, quindi, la diminuzione delle zone acquitrinose con acque ferme. Il

²⁸ ACCORSI, *et alii*, 1999

rilevante tasso di umidità è confermato anche dalla letteratura specifica in tema²⁹, si potrebbe, quindi, ipotizzare che la bassa percentuale rilevata in questa fase sia dovuta ad una eventuale bonifica di una parte delle zone acquitrinose che attorniavano i dossi ghiaiosi su cui si era insediato l'uomo neolitico. Nonostante ciò, la rilevante percentuale delle spore di Pteridofite (P: 3 taxa; min. 28,6% - max. 34,6% - media 31,1%), in gran parte *Filicales* monolete, e le percentuali di *Concentricystes* (min. 13% - max. 22% - media 18,3%), documentano un ambiente umido interessato da apporti fluviali provenienti forse dalla vicina zona montuosa. L'alta percentuale di *Pteridophyta* potrebbe spiegare la bassa concentrazione di piante igrofite e idro/elofite in quanto, quando le felci si espandono, possono arrivare anche a soppiantare altri tipi di piante e vivere in popolazioni quasi pure. Altra ipotesi che potrebbe giustificare l'elevata presenza delle *Pteridophyta* potrebbe essere collegata ad un loro utilizzo all'interno dell'abitato.

Le specie erbacee in questa fase sono predominanti nella costituzione della copertura vegetale (E: media 36 taxa; min. 82,1% - max. 83,8% - media 83%); non va dimenticato che durante la fase culturale dei Vasi a Bocca Quadrata era largamente diffuso l'allevamento e la pastorizia, seguiti da caccia e raccolta, ed, infine, agricoltura³⁰. Particolarmente elevata è la presenza delle specie tipiche dei prati e dei pascoli (pp: media 5 taxa; min. 46,7% - max. 53,2 - media 49%), con Cicorioidee (min. 16,8% - max. 25,6%), Asteroidee (min. 10,9% - max. 13,5%), Graminacee spontanee (min. 12,6% - max. 14,7%), varie Labiate tra cui menta e Leguminose con il trifoglio, ononide e veccia.

La presenza dell'uomo è documentata principalmente da un'alta concentrazione di Indicatori Antropici Totali (cc+As: media 16 taxa; min. 20,5% - max. 25% - media 22,5%), in particolare di specie antropiche spontanee e, in sottordine, dalle specie erbacee Coltivate/coltivabili, rappresentate principalmente da *Cerealia* (ce: media 1 taxa; min. 1,5% - max 4,1% riferito alla struttura 33 - media 2,7%) appartenenti al gruppo dell'*Avena/Triticum* e al gruppo dell'*Hordeum*. Si segnala la presenza di *Cannabis sativa* che raggiunge una notevole percentuale (min. 1,2% - max. 1,9%), anche se la sua coltivazione e il suo utilizzo come pianta tessile nel Neolitico è tuttora oggetto di discussione.

In questa fase si insedia l'uomo neolitico che inizia a modificare l'ambiente abbattendo il bosco per creare pascoli e coltivazioni e per ricavare materiale da costruzione oltre che legname da ardere. Le specie appartenenti a questo gruppo si riferiscono a piante coltivate o a piante naturali caratteristiche di ambienti creati dall'uomo o collegati ad esso, quali insediamenti rurali, luoghi di calpestio e terreni azotati. In questa categoria (As: media 14 taxa; min. 16,7% - max. 19,2% - media 18,3%) sono state individuate specie erbacee ruderali/nitrofile quali Chenopodiacee con farinello e ortiche, piante indicatrici di calpestio come piantaggini, poligoni e romice acetosa e piante infestanti.

²⁹ ACCORSI, *et alii*, 1996

³⁰ BAGOLINI B., 1984 b; PESSINA, TINE', 2008

Rilevanti in tutti i campioni sono gli indicatori di incolto con *Cichorioideae*, *Asterioideae* che arrivano ad elevati valori, *Anthemis arvensis*, *Artemisia*, *Aster*, *Carduus*, *Cichorium intybus* e *Lactuca sativa*. Questo quadro vegetazionale potrebbe attestare la presenza di coltivazioni e, in particolare, la rilevante concentrazione di *Centaurea nigra*, considerato un infestante dei cereali coltivati, potrebbe essersi accumulato casualmente insieme ai cereali durante la fase di raccolta e il successivo trasporto nell'insediamento. Anche la curva dei microcarboni con valori notevoli sia dal punto di vista regionale, sia locale, dimostra un certo grado di antropizzazione e di frequentazione umana nell'area indagata. Mentre la curva regionale presenta valori simili (media regionale: 0,341 mm²/g), la curva locale è caratterizzata da discrepanze (locale: 0,004 – 0,085 – 0,274 mm²/g) dovute ipoteticamente ad una maggior o minor distanza dal focolare, o accumulo di frustoli carboniosi all'interno della struttura. E' evidente, considerato il quadro climatico caratterizzato da un discreto tasso di umidità che emerge dagli spettri pollinici, che l'impiego del fattore ecologico del fuoco nelle immediate vicinanze del sito, è da imputarsi alle attività domestiche e di disboscamento, il cui intento doveva essere quello di liberare aree per il pascolo e in parte per l'agricoltura. Le piante spontanee produttrici di frutti eduli (Fe: media 6 taxa; min. 5% - max. 8,4% - media 7,2%) subiscono una progressiva diminuzione per lasciare il posto alle specie Coltivate/coltivabili, ma continuano a rivestire un importante ruolo all'interno della dieta alimentare con nocciole, ghiande, castagne e more di gelso.

L'indice di Ricchezza Floristica (IRF: min. 37% - max. 41,8% - media 40%) testimonia che in questa fase la varietà di specie doveva essere rilevante e, in particolare, sembra essere dominata essenzialmente dalle specie erbacee (40 taxa in PMO16) a differenza delle legnose che si presentano, in questo momento, con la varietà floristica più bassa dell'intera serie (20 taxa in PMO14 e PMO15).

Questi dati indicano un parziale cambiamento di destinazione dell'area e delle attività dell'uomo ad essa connessa, attestato anche dal forte incremento delle specie antropiche, soprattutto della componente delle piante antropiche spontanee. La presenza, costante, ma non elevata di cereali, porta ad ipotizzare che i campi fossero abbastanza vicini dall'insediamento.

Si nota in questa fase un netto miglioramento delle temperature e del clima corrispondente all'*Optimum climatico* (4.000 – 2.500 B.C.) che inizia a metà dell'Atlantico (5.500 - 2.500 B.C.), risultato confermato anche dalla letteratura specifica in tema³¹.

³¹ BERTOLDI, 2000

FASE VII - Abbandono

ZONA VEGETAZIONALE 7 (ZVMO7)

ZONA POLLINICA 7 (ZPMO7) = Camp. pollinico PMO17 (vertisuolo neolitico US 463)

Cronologia su base pollinica: seconda metà dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico, Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata (I: 4.730-4.490 B.C.; II: 4.500-4.320 B.C.)

Notevole ripresa delle Latifoglie Decidue, in particolare del Querceto misto, anche se gli spazi aperti caratterizzati da prato e pascolo continuano a dominare. Incremento delle Conifere, in particolare dell'Abete bianco. Netta diminuzione degli Indicatori Antropici Totali. Ritorno del Nocciolo. Aumento delle piante legate agli ambienti umidi. Livelli elevati nella curva locale dei microcarboni che presuppongono un incendio. Fase di abbandono. Clima fresco/temperato e umido.

In questa fase prevale ancora la componente erbacea e, in particolare, le specie tipiche dei prati/pascoli, ma aumenta nettamente la componente dei boschi di Latifoglie decidue, mentre le Conifere sono sempre più sullo sfondo del paesaggio vegetale, ormai ritirate nelle zone collinari e montane.

Fra le Legnose (A+ar+L: 24 taxa; 34,1%) si segnalano principalmente Latifoglie Decidue (LD: 18 taxa; 22,1%), rappresentate dalle specie tipiche del Querceto misto (Q: 12 taxa; 15,4%) con Quercia caducifoglie, Roverella, Farnia, Rovere, Cerro, Carpino comune, Carpino orientale/nero, Frassino, Tiglio nostrano, Tiglio selvatico, Olmo. Contribuiscono alla formazione del bosco alcuni arbusti, fra cui il Nocciolo presente con il 3,9%, valore percentuale basso ma che denuncia una certa ripresa rispetto alla fase precedente.

Concorrono ad aumentare il tasso delle Legnose, anche le Conifere (Cf: 5 taxa; 11,8%) con *Pinus* indiff., *Pinus sylvestris*, *Pinus mugo*, *Pinus cembra* e in particolare *Abies alba* che passa da un max di 2,2% nella Fase VI ad un 4,5% nella fase in questione. Questo fenomeno potrebbe indicare un momento di peggioramento climatico caratterizzato da un raffreddamento delle temperature. Va comunque sottolineato che sulla fascia montana degli Appennini, proprio nella seconda parte del Atlantico, avviene una forte diffusione di *Abies alba*, confermata dalla bibliografia in tema³². Anche l'aumento di *Betula* (da 0,3% nella Fase VI, a 1,5% nella Fase VII) sembra testimoniare una sua maggior diffusione o un abbassamento dei suoi limiti altimetrici, che potrebbe confermare ulteriormente una fase di raffreddamento climatico.

³² BARDELLA, *et alii*, 1980; ACCORSI, *et alii*, 1981

Infine, avviene un incremento anche delle Igrofiti arboree (I: 4 taxa; 4,8%) con *Salix* e soprattutto *Alnus*. Complessivamente, aumenta la componente vegetale legata all'ambiente umido anche dal punto di vista erbaceo, a dimostrare l'aumento di umidità rispetto alla fase precedente più secca (max. 3,4%). Anche l'alta percentuale di Pteridofita (P: 34,5%), in particolare di *Filicales* monoletite, concorre ad indicare un alto tasso di umidità corrispondente. Elevati risultano anche i valori di *Concentricystes* (35,2%) che porterebbero ad ipotizzare ad un apporto fluviale nella zona circostante i dossi ghiaiosi, causato anche dal peggioramento climatico verso una fase a clima fresco e umido.

Le Erbacee mantengono elevati valori e una diversificata varietà floristica (E: 36 taxa; 65,9%) anche in questa fase e sono rappresentate principalmente da specie tipiche di formazione prativa (pp: 6 taxa; 41,7%), come *Cichorioideae* (18,1%), numerose *Asteroideae* (11,5%), diverse *Gramineae* spontanee, *Lotus*, *Ononis* e *Leguminosae*.

Tra gli Indicatori Antropici Totali, le specie Coltivate/coltivabili subiscono una drastica riduzione (cc+As: 14 taxa; 9,7%); non sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* del gruppo dell'*Avena-Triticum*, mentre è presente un minimo quantitativo di polline riferibile al gruppo dell'*Hordeum*.

Anche le specie antropiche spontanee (As: 12 taxa; 8,2%) hanno valori percentuali minori rispetto alla fase precedente: sono comunque presenti, piante ruderali/nitrofile quali *Chenopodium*, *Urtica dioica*, numerose specie indicatrici di incolto, quali *Artemisia*, *Aster*, *Centaurea nigra*, *Carduus*, *Cichorium intybus*, *Lactuca sativa*, *Convolvulus arvensis*, e specie indicatrici di calpestio tra cui diverse *Plantaginaceae* e *Rumex acetosa*.

Le piante produttrici di frutti eduli (Fe: 7 taxa; 10,6%) sono presenti in quantità maggiori rispetto alla fase precedente, probabilmente per il nuovo incremento del Nocciolo.

La ricchezza floristica di questa fase raggiunge valori ragguardevoli (45,6%) e va a delineare un paesaggio vegetazionale variamente composto sia da diversificate specie legnose (26 taxa) che erbacee (36 taxa).

I risultati di questa fase sembrano allontanarsi dalla precedente fase neolitica. L'incremento delle Latifoglie Decidue, l'aumento delle Conifere e delle specie legate agli ambienti umidi sembrano testimoniare un clima caratterizzato da precipitazioni piovose e da episodi di apporto fluviale che rendono l'ambiente più umido; questo quadro può corrispondere alla seconda parte dell'Atlantico. Considerando la diminuzione degli Indicatori Antropici Totali, la contrazione delle erbacee che nelle fasi precedenti costituivano ampi prati e pascoli, il ritorno del bosco di Latifoglie Decidue che comincia a colonizzare gli spazi aperti, si potrebbe ipotizzare un momento di abbandono del sito dopo la frequentazione neolitica. Un'ulteriore conferma di questa ipotesi, può essere confermata dal

nuovo incremento del Nocciolo, pianta arbustiva pioniera che si espande velocemente in zone di abbandono. Tutto ciò dimostra una mancanza di cura nei confronti dell'area abitativa lasciata ormai alla vegetazione naturale. Inoltre la curva dei microcarboni presenta valori più elevati rispetto alla fase precedente anche a livello locale (regionale: 0,745 mm²/g; locale: 0,102 mm²/g), ipotizzando un momento di incendio che potrebbe aver determinato l'abbandono, seguito dalla ripresa del bosco.

Considerazioni conclusive del sito di Le Mose (PC)



Fig. 39 - Le Mose - sezione stratigrafica generale del limite di scavo Sud: la fascia scura in basso è il paleosuolo palustre di età mesolitica, seguono verso l'alto: i sedimenti chiari delle alluvioni che hanno sigillato il suolo; uno strato scuro derivato dal paleosuolo colluviato da Ovest, più alto.

Le indagini polliniche hanno dimostrato che i suoli corrispondenti alle US 512 (suolo inferiore) e US 507 (suolo superiore), considerati al momento dello scavo come suoli palustri, non sono sembrati tali dopo le analisi, in quanto l'insieme pollinico descrive un ambiente freddo e asciutto per il suolo inferiore e temperato secco per il suolo superiore. La colorazione nerastra dell'US 512 potrebbe essere dovuta alla deposizione di materiali naturali, come aghi di Pino, in quanto lo spettro del campione denota una

percentuale molto elevata di Conifere, in particolare dei Pini. Per quanto riguarda la colorazione dell'US 507, molto simile alla precedente, potrebbe essere causata dal deposito antropico dovuto alla presenza dell'uomo mesolitico. L'ipotesi formulata durante lo scavo archeologico, che imputava i livelli ad un ambiente palustre, non può quindi essere confermata a causa della bassa percentuale di piante legate agli ambienti umidi, tra le più basse dell'intera serie.

In tutta la serie si rileva un progressivo miglioramento climatico testimoniato dalla regressione continua delle Conifere a partire dalla loro dominanza nella prima fase per arrivare ad una presenza sempre più in sottordine nelle fasi seguenti. Proprio l'elevata percentuale di Conifere, accompagnata da un basso numero di Latifoglie Decidue, testimonia la presenza di un clima freddo e inserisce questa prima nel Preboreale (8.200 – 6.800 B.C.), periodo caratterizzato da un clima freddo e arido, in cui si sente ancora l'influenza della glaciazione würmiana, ma in via di

miglioramento rispetto al Tardiglaciale³³. Si avvia poi la progressiva ritirata delle Conifere in zone di rifugio collinari e montane dove il clima è più freddo, lasciando spazio all'espansione del bosco di Latifoglie Decidue³⁴.

I numerosi campioni pollinici del Mesolitico sono stati prelevati sul suolo di frequentazione (US 507 suolo superiore) e dai riempimenti stratificati delle strutture (buche o pozzetti). Purtroppo le strutture e i loro riempimenti non possono essere messi in sequenza, in quanto non entrano mai in contatto tra loro essendo gli scavi non estensivi ma puntiformi. Per questo motivo si è cercato con le analisi polliniche, di evidenziare eventuali correlazioni esistenti tra i riempimenti. I dati archeologici ci dicono che i riempimenti risultano composti principalmente da due eventi colluviali, il più antico di colore nerastro, il più recente formato da argille giallastre. Le indagini polliniche presentano invece nei diversi riempimenti appartenenti archeologicamente allo stesso evento, una diversa pioggia pollinica. Ad esempio, il primo riempimento della struttura 43 (camp. PMO8, US 456), del pozzetto del taglio 558 (camp. PMO9, US 559) e della struttura 6 (camp. PMO11, US 113) possiedono caratteristiche differenti; nel primo caso si ha un'elevata percentuale di *Tilia* e una bassa presenza di Conifere perciò potrebbe essere collegato alla fase finale della formazione del suolo (US 507 tetto, camp. PMO6 e PMO7), in cui si hanno caratteristiche simili. Negli altri due riempimenti si registra invece un calo del *Tilia*, compensato solo parzialmente dall'aumento di altre Latifoglie come *Quercus*. Subiscono, invece, un forte incremento le Conifere; l'analisi dei riempimenti della stessa struttura hanno evidenziato anche in questo caso notevoli differenze, ad esempio, il primo riempimento del pozzetto (camp. PMO9) presenta un'elevata percentuale di Conifere che calano nettamente nel secondo (camp. PMO10), dove si registra il valore di *Corylus* più elevato di tutta la serie. Questo quadro evidenziato ci permette di dire che la formazione delle diverse strutture e il loro riempimento è avvenuto in momenti diversi, perciò le strutture studiate potrebbero essere disettanee.

Considerando gli spettri pollinici dei diversi riempimenti delle strutture mesolitiche, si possono fare le seguenti considerazioni: il primo riempimento della grande "fossa" (struttura 43: camp. PMO8, US 456) che presenta una elevata percentuale di Latifoglie Decidue con Tiglio e un basso valore di Conifere, potrebbe essere direttamente collegato al livello superiore del suolo mesolitico (US 507), il riempimento basale del pozzetto (camp. PMO9, US 559) presenta sempre una elevata presenza di *Tilia*, però, aumenta fortemente il valore delle Conifere, perciò la sua deposizione potrebbe essere avvenuta in un periodo di poco successivo al riempimento basale della struttura 43. I riempimenti della struttura 6 (camp. PMO11, US 133; camp. PMO12, US 112) presentano caratteristiche simili fra di loro: si registra un calo del ricoprimento arboreo con il calo del *Tilia* e

³³ ACCORSI, *et alii*, 1996

³⁴ ACCORSI *et alii*, 1999

delle Conifere parzialmente compensato dall'incremento di *Quercus* decidue e una discreta presenza di specie tipiche di ambiente umido. Questa situazione dimostra che la deposizione dei due livelli di riempimento della struttura potrebbe essere avvenuta in tempi molto ravvicinati fra di loro. Il riempimento di questa struttura potrebbe essere avvenuto in un periodo successivo alla deposizione basale del riempimento della struttura 43 e del pozzetto. Il secondo strato di riempimento della struttura 43 (camp. PMO13, US 563) presenta un'elevata percentuale di piante di ambiente umido (11,5%), il più alto di tutta la sequenza, un elevato valore delle Conifere (30,3%) con *Pinus* e *Abies* ed una diminuzione del Querceto (13,3%) con l'evidente abbassamento del *Tilia*; rispetto alla fasi precedenti, questo potrebbe rappresentare un momento di peggioramento climatico e di aumento delle precipitazioni piovose. Questo livello potrebbe quindi corrispondere ad un momento di abbandono, immediatamente posteriore alla frequentazione mesolitica. Infine, l'ultimo livello di riempimento del pozzetto (camp. PMO10, US 557) caratterizzato da un notevole incremento della componente arbustiva (24,7%) e, in particolare, di *Corylus* e di *Carpinus*, piante pioniere che si espandono velocemente in zone di abbandono, potrebbe indicare che il riempimento del pozzetto sia avvenuto in una fase immediatamente successiva all'abbandono, quando la cura della zona attigua al sito non veniva più effettuata.

La concentrazione degli Indicatori Antropici, direttamente collegata alle attività dell'uomo, risulta essere praticamente assente nelle prime due fasi in cui l'ambiente, fondamentalmente ancora naturale, non era ancora stato intaccato in modo cospicuo dall'uomo, mentre diviene discreta durante le fasi mesolitiche, da considerare solamente dal punto di vista sinantropico. In ZPMO6, datata al periodo culturale neolitico, si verifica un forte calo delle specie arboree dovuto al disboscamento attuato dall'uomo per fare posto ai prati e ai pascoli per l'allevamento del bestiame e alle coltivazioni. Le discreta concentrazione dei cereali indica che i campi si trovavano distanziati rispetto all'insediamento oppure che l'estensione dei campi era esigua; infatti, durante la cultura dei Vasi a Bocca Quadrata, la sussistenza economica attuata interessava principalmente l'allevamento e la pastorizia, seguito da caccia e raccolta ed, infine, da agricoltura.

UNITA' STRATIGRAFICA			512	552	567	507	507 base	507 tetto	507	456	559	557	133	112	563	427	433	421	463	
CAMPIONI ARCHEOLOGICI			17	42	43	14	22	23			37	29			36					
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PMO1	PMO2	PMO3	PMO4	PMO5	PMO6	PMO7	PMO8	PMO9	PMO10	PMO11	PMO12	PMO13	PMO14	PMO15	PMO16	PMO17	
NYMPHAEACEAE	<i>Nuphar lutea</i> (L.) S. et S.	ninfea gialla																0,3		
	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninfea comune cf.								1,9		0,2	0,7	1,9	1,2	1,0	0,6	0,6	1,5	
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo											0,2							
PLATAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.								0,9	0,2				0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	
	<i>Plantago cf. major</i> L.	piantaggine maggiore cf.									0,2				0,3					
	<i>Plantago cf. media</i>	piantaggine pelosa cf.																	0,6	
	<i>Plantago</i> indiff.	piantaggine indiff.					0,7	0,5		1,6		0,4	2,4	0,9	1,9	0,6	0,9	1,5	1,2	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo		0,2							0,2							0,3		
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo																0,6		
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	0,1						0,2	0,6	0,4	0,2	1,0	1,2	0,6	0,3	0,9	0,3	0,6	
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i> L.	centonchio campestre cf.													0,3					
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo					0,4	0,2		0,3			0,5	0,9	0,6	0,6		0,3	0,6	
	<i>Caltha palustris</i> tipo	caltha palustre tipo	0,1	0,2			0,4	0,9			0,2		1,4	1,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo	0,1																	
	<i>Thalictrum flavum</i> tipo	pigamo giallo tipo										0,2								
RESEDAEAE	<i>Reseda</i>	reseda						0,2												
ROSACEAE	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliina tipo		0,2							0,2									
RUBIACEAE	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.						0,2												
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo	0,1	0,9				0,5		0,3	0,2		0,2							
SAXIFRAGACEAE	<i>Saxifraga cernua</i> tipo	saxifraga incurvata tipo						0,2												
SCROFULARIACEAE	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	0,1	0,2					0,2				0,2							
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrophularia tipo		0,2		0,2	0,4	0,2							1,2				0,6	
	<i>Rhinanthus</i> tipo	cresta di gallo tipo				0,1														
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.		0,4				1,3		0,9	0,4	1,1	0,7	1,2	0,9	0,6	1,3	1,8	0,9	
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	0,1																	
SOLANACEAE	<i>Solanaceae</i> indiff.	solanaceae indiff.								0,3										
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo								0,6			1,2	0,9	1,5					
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo												0,3						
THYMELEACEAE	<i>Daphne</i>	dafne														0,3				
UMBELLIFERAE	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca												0,3						
UMBELLIFERAE	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.	0,2						0,2	0,9	0,2			0,3	0,3	0,3	0,6	1,5	0,9	
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo		0,4			1,1	0,4		1,6	0,2	1,1	1,0	0,6	1,2	1,0	1,3	2,1	0,9	
URTICACEAE	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli					0,4			0,6					0,6	0,6	0,9	0,3		
VALERIANACEAE	<i>Valeriana dioica</i> L.	valeriana palustre					0,4													
	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	valeriana comune tipo		0,2																
	<i>Valerianella</i>	valerianella				0,1		0,4												
MAGNOLIATAE INDETERMINATE			0,4	1,8		1,1	3,9	2,2	2,6	1,2	2,5	1,5	2,6	3,1	1,2	1,3	2,8	2,4	2,7	
GRANULI INDETERMINABILI			0,1	0,5		0,3	0,4	0,2	0,6	0,6	0,4	0,2	0,5	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)			P																	
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	0,1			0,5	0,3	0,4	1,1		0,6	0,2						0,2		
ATHYRIACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L) Bernh.	felcetta fragile	0,3			0,1			2,1		0,3	0,2								
ISOETACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	P								0,2									
LYCOPODIACEAE	<i>Lycopodium</i>	licopodio	P												0,2					
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botrichio lunaria tipo	P			0,1		0,4	0,5			0,2		0,2					0,6	
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossone comune	P	0,1		2,2		11,8	0,2	0,3	1,4	0,2	0,2	1,2	2,5	8,2	4,5	11,1	2,6	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	11,8	2,6	50,0	10,3	7,0	7,9	15,5	4,7	17,2	21,9	8,7	14,4	12,4	23,5	21,0	13,6	29,9
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	1,3	2,1		5,2	2,2	2,5	5,0	5,0	3,6	3,7	5,9	7,2	4,2	2,9	2,9	5,4	1,4
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	13,6	4,7	50,0	18,4	9,6	23,1	24,2	10,1	23,3	26,3	14,8	22,8	19,7	34,6	28,6	30,1	34,5
ALIA (% S+se stesse)																				
CONCENTRICYSTES			0,1					1,0	3,5	0,6	0,6	0,2	5,8	16,8	9,6	0,3	22,0	19,8	13,0	35,2
HYSTRICOSPHAERIDIA				0,5							5,8		1,2		5,6	12,1	36,0	24,6	9,8	
MYCOPHYTA			**			*	**	*			*				*	*	**	**	**	
BRYOPHYTA			*	*		*	**	**	*				*		*	**	**	**	*	

UNITA' STRATIGRAFICA		512	552	567	507	507 base	507 tetto	507	456	559	557	133	112	563	427	433	421	463
CAMPIONI ARCHEOLOGICI		17	42	43	14	22	23			37	29			36				
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PMO1	PMO2	PMO3	PMO4	PMO5	PMO6	PMO7	PMO8	PMO9	PMO10	PMO11	PMO12	PMO13	PMO14	PMO15	PMO16	PMO17
<i>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</i>																		
Asteraceae		0,1	0,2									0,3	0,5		0,3			
Betulaceae											0,2	0,3		1,1				0,3
Bisaccati		0,1	0,2						0,6	0,4	0,3	1,0	0,7	0,3		0,6		
Carya						2,5						0,2	0,2					
Centaurea		0,1																
Chenopodiaceae												0,2						
Corylaceae		0,2	6,2			1,5	1,2		1,7	1,6	1,5	3,9	1,4	3,3		0,6	0,3	
Engelhardtia												17,3						
Ephedra											0,2						0,3	
Fagaceae							0,2											0,3
Fraxinus														0,5				
Gramineae spontanee													0,2					
Labiatae												0,2						
Leguminosae												0,2						
Nymphaea												0,5						
Nudopollis						0,3	0,5					1,2						
Sporopollis												0,2						
Tilia indiff.						0,6												
Ulmaceae													0,2					
Magnoliatae indeterminate		1,6	7,7		3,1	6,1	3,5	6,8	6,3	1,8	3,9	19,3	18,3	7,6	2,5	5,0	2,6	4,9
Filicales trilete		0,2	0,3				1,8	0,2				0,7	0,2					
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE	GRUPPI	2,2	14,5		3,1	12,9	5,5	6,8	8,5	3,8	23,3	28,2	22,4	12,5	2,8	6,2	3,2	5,2
LEGNOSE	A+ar+L	65,9	35,8		31,1	29,2	40,5	47,3	51,9	49,6	60,0	41,9	46,0	54,8	17,9	16,3	16,8	34,1
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	61,0	28,4		29,6	22,2	31,3	43,6	40,7	45,5	35,0	31,4	35,1	45,8	15,7	14,7	14,7	28,4
ARBUSTIVE	ar	4,8	7,4		1,6	7,0	9,0	3,6	11,2	3,7	24,9	10,5	10,9	8,4	1,9	1,3	2,1	5,7
LIANOSE	L						0,2	0,2		0,4				0,6	0,3	0,3		
CONFERE	Cf	57,8	15,2		21,9	6,0	10,1	22,0	7,5	23,0	12,7	13,8	9,3	30,3	3,8	5,0	4,5	11,8
SOMMATORIA Pinus		49,5	13,2		19,1	5,3	7,9	19,4	5,3	20,2	9,4	11,7	6,5	23,2	2,2	2,8	3,0	7,3
LATIFOGIE DECIDUE	LD	7,5	20,1		8,9	22,9	30,2	25,0	43,8	26,1	46,8	27,6	36,0	24,1	13,8	10,9	12,3	22,1
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	4,5	11,4		7,0	12,3	19,0	20,2	28,0	20,4	18,2	13,8	21,1	13,3	9,0	6,9	8,4	11,5
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	5,6	17,7		8,3	18,7	26,9	23,4	37,9	23,7	42,2	21,9	29,8	18,3	10,3	7,8	9,9	15,4
MEDITERRANEE	M				0,1		0,2			0,2		0,2						
SEMPREVERDI	SV				0,1		0,2			0,2		0,2						
IGROFITE LEGNOSE	I	1,0	1,1		0,3	2,1	1,6	1,4	4,0	1,9	3,1	3,3	3,1	3,7	1,3	1,3	0,9	4,8
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	4,1	13,9		5,5	15,8	17,2	9,9	14,0	15,0	31,3	16,9	24,2	11,5	8,3	5,0	8,4	10,6
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS					0,4					0,2							
ERBACEE	E	34,1	64,2		68,9	70,8	59,5	52,7	48,1	50,4	40,0	58,1	54,0	45,2	82,1	83,8	83,2	65,9
IGROFITE ERBACEE	igro	0,7	2,0		0,8	4,6	3,3		3,4	3,1	3,3	2,4	1,2	1,5	2,9	1,3	3,9	2,1
IDROFITE	idro								3,4		0,2	2,1	3,7	5,0	1,0	0,9	0,9	1,5
ELOFITE	elo	0,1	0,4		0,2	1,8	2,4		1,2	0,2		1,7	1,6	1,2	0,3		0,3	1,2
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	0,8	2,4		1,0	6,3	5,7		8,1	3,3	3,5	6,2	6,5	7,7	4,2	2,2	5,1	4,8
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	0,4	2,0		1,5	0,4	2,7	2,0	1,2	2,7	4,8	2,1	1,2	0,6	3,8	5,9	2,7	1,5
CEREALI	ce	0,4	2,0		1,5	0,4	2,4	2,0	0,9	2,5	3,3	1,4	0,9		2,6	4,1	1,5	1,2
TESSILI	ts														1,3	1,9	1,2	0,3
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc														3,8	5,9	2,7	1,5
PRATI/PRATI E PASCOLI	pr (Mesol.) pp (Neol.)	23,3	39,8		58,8	40,8	31,7	38,2	24,8	31,3	23,4	30,5	29,5	18,6	53,2	47,2	46,7	41,7
INFESTANTI CEREALI	infee															0,6	0,3	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	7,5	13,6		5,2	15,5	8,8	9,5	8,1	8,4	6,6	8,8	7,1	8,4	16,7	19,1	19,2	8,2
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	1,8	3,4		1,3	8,5	7,3	1,4	12,1	5,1	6,6	9,5	9,6	11,5	5,4	3,4	6,0	9,7
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	4,5	15,9		6,9	16,2	20,0	11,9	15,2	17,7	36,1	19,0	25,5	12,1	12,2	10,9	11,1	12,1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	7,5	13,6		5,2	15,8	8,8	9,5	8,1	8,4	6,8	8,8	7,1	8,4	16,7	19,1	19,2	8,2
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As														20,5	25,0	21,9	9,7
GRANULI CONTATI		TOTALI																
TRACHEOPHYTA	S+P	1.577	580	2	1.342	314	710	666	358	634	620	493	417	402	477	448	478	505
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)	1.363	553	1	1.095	284	546	505	322	486	457	420	322	323	312	320	334	331
PTERIDOPHYTA	P	214	27	1	247	30	164	161	36	148	163	73	95	79	165	128	144	174
DEPOSIZIONE SECONDARIA		31	94		35	42	32	37	30	19	139	165	93	46	9	21	11	18

UNITA' STRATIGRAFICA			512	552	567	507	507 base	507 tetto	507	456	559	557	133	112	563	427	433	421	463
CAMPIONI ARCHEOLOGICI			17	42	43	14	22	23			37	29							
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PMO1	PMO2	PMO3	PMO4	PMO5	PMO6	PMO7	PMO8	PMO9	PMO10	PMO11	PMO12	PMO13	PMO14	PMO15	PMO16	PMO17
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA			TOTALI																
TRACHEOPHYTA	146	A+ar+L+E+P	66	61	1	48	49	71	34	59	60	57	65	62	72	54	61	59	64
SPERMATOPHYTA	138	A+ar+L+E	61	59		42	46	66	28	56	54	51	62	59	67	51	57	56	60
LEGNOSE	44	A+ar+L	27	29		20	22	28	14	22	24	27	23	26	27	20	20	16	24
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	32	A	22	24		17	19	23	10	18	20	22	19	21	20	16	17	14	20
ARBUSTIVE	9	ar	5	5		3	3	4	3	4	3	5	4	5	6	3	2	2	4
LIANOSE	3	L						1	1		1				1	1	1		
CONIFERE	8	Cf	7	6		3	3	3	2	3	5	4	5	5	7	4	3	4	5
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	5		5	5		2	2	1	1	1	4	3	3	3	4	3	2	3	4
LATIFOGIE DECIDUE	31	LD	18	21		14	18	24	10	17	17	21	16	20	19	15	16	12	18
TAXA QUERCETUM (<i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> /C. orientalis, <i>Quercus decidue</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i>)	15	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	11	13		9	10	14	6	10	10	10	9	12	10	9	9	7	11
QUERCETUM (<i>Alberi+Alberi/arbusti+arbusti</i>)	17	Q = A+ar	12	15		10	11	15	7	11	11	12	10	13	11	10	10	8	12
MEDITERRANEE	1	M				1		1			1		1						
SEMPREVERDI	1	SV				1		1			1		1						
IGROFITE LEGNOSE	6	I	3	4		2	3	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	14	Fe	7	7		6	7	10	4	5	7	10	7	8	8	7	5	6	7
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS					1					1							
ERBACEE	94	E	34	30		22	24	38	14	34	30	24	39	33	40	31	37	40	36
IGROFITE ERBACEE	7	igro	2	2		1	3	2		2	1	2	2		1	2	3	3	3
IDROFITE	6	idro								4		1	3	3	5	1	2	2	1
ELOFITE	3	elo	2	1		2	1	1		1	1		1	2	1	1			1
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	16	igro+idro+elo	4	3		3	4	3		7	2	3	6	5	7	4	5	5	5
ERBACEE a FRUTTI EDULI	3	fe	1	1		1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	2
CEREALI	2	ce	1	1		1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
TESSILI	1	ts														1	1	1	1
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	3	cc														2	3	2	2
PRATI/PRATI E PASCOLI	8	pr (Mesol.) pp (Neol.)	5	4	1	5	3	5	4	5	6	4	7	4	5	4	5	7	6
INFESTANTI CEREALI	2	infce															1	1	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	29	As	11	11		7	9	11	6	9	10	10	10	11	12	12	14	16	12
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	22	I+igro+idro+elo	7	7		5	7	7	2	11	6	7	10	9	11	6	7	7	9
FRUTTI EDULI TOTALI	17	Fe+fe	8	8		7	8	13	6	7	10	12	9	10	9	9	8	8	9
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	30	AS+As	11	11		7	10	11	6	10	11	12	11	12	13	12	14	16	12
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	33	cc+AS+As														14	17	18	14
PTERIDOPHYTA	8	P	5	2	1	6	3	5	6	3	6	6	3	3	5	3	4	3	4
INDICI																			
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100		IRF	45,2	41,8	0,7	32,9	33,6	48,6	23,3	40,4	41,1	39,0	44,5	42,5	49,3	37,0	41,8	40,4	43,8
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100		IIAV	11,4	37,9		16,7	54,2	21,7	20,1	15,6	17,0	11,3	21,0	15,5	15,3	114,3	153,8	130,4	28,3
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)																			
FPA TRACHEOPHYTA			5,167	4,478	67	1,654	5,108	7,803	1,848	3,737	1,868	2,544	1,368	1,274	1,367	4,552	3,136	3,546	2,502
FPA SPERMATOPHYTA			4,380	3,674	34	1,315	4,075	5,742	1,328	3,101	1,391	1,532	873	804	985	2,922	2,140	2,422	1,584
FPA PTERIDOPHYTA			688	179	34	297	430	1,725	423	347	423	546	152	237	241	1,545	856	1,044	833
FPA GRANULI SECONDARI			100	625		42	603	337	97	289	54	466	343	232	140	84	140	80	86
MICROCARBONI																			
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g			0,177	0,281	0,118	0,318	0,648	0,321	0,975	0,930	0,407	0,303	0,158	0,164	0,077	0,249	0,224	0,211	0,587
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g			0,097	0,068	0,024	0,210	0,133	0,356	0,496	0,404	0,174	0,125	0,039	0,038	0,024	0,082	0,126	0,131	0,158
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE			0,275	0,349	0,142	0,528	0,780	0,677	1,472	1,334	0,581	0,428	0,197	0,202	0,101	0,331	0,350	0,341	0,745
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g			0,043		0,010	0,179	0,059	0,110	0,492	0,316	0,102	0,051	0,044	0,039	0,013	0,004	0,110	0,081	0,102
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g			0,036		0,031				0,625			0,088					0,164	0,003	
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE			0,079		0,041	0,179	0,059	0,110	1,117	0,316	0,102	0,139	0,044	0,039	0,013	0,004	0,274	0,085	0,102
FPA MICROCARBONI TOTALE			0,354	0,349	0,182	0,707	0,839	0,786	2,589	1,650	0,683	0,567	0,240	0,241	0,115	0,335	0,623	0,426	0,847

SITO 2

CASALECCHIO DI RENO

(BOLOGNA)

MESOLITICO

NEOLITICO

Il sito di Casalecchio di Reno (BO – 61 m s.l.m.)¹

La serie di interventi e sondaggi archeologici preventivi, condotti dalla Soprintendenza Archeologica, svolta dagli anni '90 al 2000, ha interessato almeno otto diversi lotti situati all'interno del comprensorio "Meridiana" (lotto 6, lotto 7, lotto 8, lotto Enel, area villa, settore Muscarà, Rotonda A. Moro e Uffici Nike) che hanno restituito materiali archeologici riferiti ad un range che parte dal Mesolitico fino all'età romana. I settori, non sempre contigui, coprono una superficie complessiva di 30.000 m².

I sondaggi esplorativi condotti nel "lotto 8" (trincee 85 e 86) hanno portato ad individuare, a 2,70 m dal piano di campagna attuale, un suolo di matrice argillo-limosa, grigio-marrone, della potenza di 20 cm, fortemente antropizzato (US 1630). Lo splateamento ha messo in luce, su un'area di circa 100 m², i resti di un probabile accampamento stagionale riferibile all'età mesolitica, composto da buche di palo, dispersione di frustoli carboniosi e minuti frammenti semicombusti di ossa animali, migliaia di microliti in selce e ftanite. Oltre al microrilievo in quadre, con il posizionamento e l'indicazione di quota per ogni singolo reperto litico ed organico, è stata effettuata la setacciatura e flottazione del terreno di risulta per ciascun settore in modo da ottenere così utili indicazioni sulla distribuzioni e sulle caratteristiche del sito. Una prima sommaria analisi dell'industria litica consente di attribuire l'insediamento alla cultura sauveterriana recente (ca. 8.000 B.P.)².

Ad una profondità variabile tra 1 m e 4,30 m dal piano di campagna, in vari lotti indagati (Parco Boschi, Muscarà, Lotto 6, Lotto 8), su un tratto lineare di circa 200 m, è stato anche individuato un suolo antropizzato a matrice argillosa bruno-nerastra (US 964), della potenza di ca. 20 cm, contenente frustoli carboniosi in dispersione, frammenti ossei, ceramici e selci lavorate da ricondurre al Neolitico antico, con maggior precisione alla *facies* di Fiorano. Anche se i resti più consistenti riguardano il "lotto 6" (rappresentati da un allineamento di buche di palo, 8 entità denominate strutture, 2 piccoli "pozzetti" e varie buche di palo difficilmente interpretabili), alcune propaggini dell'abitato si individuarono anche nel vicino "lotto 8". Si tratta di due pozzetti (UOSS 1605 e 1608) di forma circolare con un diametro di circa 70/76, a pareti verticali e fondo piatto, profondi fino a 40 cm. I reperti faunistici dimostrano che le ossa appartenevano per la maggior parte agli animali domestici con prevalenza di caprovini, seguiti da bovini e suini³.

¹ PANCALDI, 2000, *relazione di scavo 1997/2000*

² PANCALDI, 2000, *relazione di scavo 1997/2000*

³ THUN HOHESTEIN, *et alii*, 2010

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Tra i numerosi campioni prelevati negli anni '90 dal Dr. Marco Marchesini, sono stati selezionati dei campioni relativi alla sezione stratigrafica 314 del "Lotto 8" che si è rivelata più completa in quanto compaiono il paleosuolo mesolitico, vari livelli alluvionali ed infine il suolo neolitico. Nei livelli mesolitici non sono sempre presenti le UUSS di riferimento perché non attribuite dagli archeologi. Precisamente i livelli studiati sono:

- Camp. PCA18: Sterile (precedente al paleosuolo mesolitico), 10 cm;
- Camp. PCA19: US 1630, 40 cm , sedimento argilloso grigio-bruno, ricco di frustoli carboniosi, malacofauna e rara presenza di selce scheggiata, paleosuolo mesolitico;
- Camp. PCA20: US 1630, 55 cm , sedimento argilloso grigio-bruno, ricco di frustoli carboniosi, malacofauna e rara presenza di selce scheggiata, paleosuolo mesolitico;
- Camp. PCA21: Sedimento alluvionale, 70 cm , limo-argilloso, di colore giallo con frustoli carboniosi e malacofauna;
- Camp. PCA22: Paleosuolo di età mesolitica, 100 cm, argilloso di colore grigio-giallastro con calcinelli, malacofauna e rari frustoli carboniosi;
- Camp. PCA23: Sedimento alluvionale, 130 cm, limo-argilloso giallastro ricco di frustoli carboniosi e malacofauna;
- Camp. PCA24: US 964, 150 cm, sedimento argilloso con screziature di colore bruno-rossastro, con calcinelli e frustoli carboniosi, suolo Neolitico antico;
- Camp. PCA25: US 964, 180 cm, sedimento argilloso con screziature di colore bruno-rossastro, con calcinelli e frustoli carboniosi suolo Neolitico antico;

Campionamento dei macroresti:

In fase di campionamento è stato anche prelevato un frustolo carbonioso di medie dimensioni corrispondente al suolo di frequentazione mesolitica:

- Camp. ACA1: US 1630

Il paesaggio vegetale del sito di Casalecchio di Reno

FASE I - Preinsediamento

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVCA1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPCA1) = Camp. pollinico PCA18 (livello sterile)

Cronologia su base pollinica: fine Preboreale/inizio Boreale

Cronologia su base archeologica: fase sterile, precedente al paleosuolo mesolitico

Dominanza delle piante legnose. L'espansione del bosco di Latifoglie decidue ha già preso il posto delle Conifere ancora discretamente presenti ma che hanno iniziato la loro ritirata in zone di rifugio più fresche. Limitata presenza delle piante di ambiente umido ben rappresentate dalle igrofite arboree ripariali. Clima fresco/temperato e discretamente umido.

Prima dell'insediamento mesolitico sauveterriano, la zona indagata è caratterizzata da un ambiente completamente naturale con ampi boschi di Conifere e con il Querceto misto in evidente espansione. Anche la formazione prativa sembra essere già notevolmente espansa, probabilmente in zone di radura.

L'elevato valore delle arboree/arbustive (A+ar+L: 28 taxa; 60,2%) è costituito da una rilevante percentuale di Conifere (Cf: 6 taxa; 25,1%) tra cui il *Pinus* indiff., *Pinus sylvestris*, *Pinus cembra*, *Picea excelsa*, *Juniperus* e, soprattutto, *Abies alba* (11,5%), specie tuttora ben diffusa sull'Appennino. Vista l'elevata produttività pollinica della pianta del *Juniperus*, la modesta percentuale (0,5%) di rappresentazione può indicare la provenienza dei suoi granuli pollinici da un'area di rifugio montana o collinare, più fresca e, quindi, non una presenza diretta nell'area del sito. La Betulla (2%), polline anemofilo che può viaggiare per una notevole distanza, specie caratteristica della prima parte del Preboreale, conferma un clima ancora fresco che sta via via migliorando verso una mitigazione. Nonostante queste alte percentuali, le Latifoglie decidue (LD: 21 taxa; 34,8%) compongono la gran parte della copertura legnosa, in termini quantitativi e anche qualitativi, in particolare con specie tipiche del Querceto mesoigrofilo (Q: 12 taxa; 26,1%), quali *Quercus* caducifoglie (*Quercus robur*, *Quercus pubescens*, *Quercus petraea*), *Acer*, *Carpinus betulus*, *Ostrya*, *Tilia*, *Ulmus*, *Fraxinus* e *Corylus*. Rappresentano le Latifoglie decidue anche le piante Igrofite arboree (I: 5 taxa; 6,3%), con il valore più alto della serie di Casalecchio di Reno, tra cui *Alnus*, *Populus* e *Salix*, tipiche di boschi ripariali, a testimonianza, quindi, della vicinanza di un corso d'acqua, da individuare con probabilità nel fiume Reno. L'ambiente umido è altresì sostenuto

dalla discreta presenza di erbacee tipiche di ambiente acquitrinoso e stagnale (igro+idro+elo: 7 taxa; 4,5%) riconducibili a corsi d'acqua e a pozze d'acqua stagnante di estensione limitata e probabilmente non in stretta prossimità con il luogo di campionamento. Tra le igrofite, piante di ripa, è stato possibile riconoscere *Carex* e *Schoenus*, tra le elofite *Phragmites australis*, *Juncus* e *Typha angustifolia* mentre le idrofite sono rappresentate da *Nymphaea alba* e *Lemna*. Il tasso di ambiente umido appare discreto anche osservando la percentuale di spore di *Pterydophyta* che si attesta con un valore tra i più elevati dell'intero diagramma (45,3%), in particolare *Filicales monoletes* (38,3%), che necessitano di un discreto tasso di umidità per crescere⁴.

In questa fase pre-insediativa del sito, la copertura erbacea è già notevolmente sviluppata con una buona varietà floristica (E: 36 taxa; 39,8%), a causa probabilmente di apporti fluviali che mantengono giovane quest'area di radura che successivamente è stata scelta per l'impianto dell'abitato. In particolare, si riconoscono piante tipiche di formazioni prative, *Cichorioideae*, con *Taraxacum*, *Asterioideae*, *Gramineae* spontanee, *Lotus*, *Lamium amplexicaule* e *Stachys sylvatica*.

L'indice di antropizzazione in questa fase risulta essere il più basso di tutti i campioni dei siti indagati (AS+As: 12 taxa; 4,5%). L'area quindi non sembra essere frequentata, ipotesi confermata anche dall'analisi dei microcarboni che in questa prima fase hanno una concentrazione tra le più basse di tutti i siti indagati, sia in termini regionali che locali (regionale: 0,038 mm²/g; locale: 0,003 mm²/g), presupponendo che sullo strato non siano stati accesi fuochi, ma nemmeno che si siano verificati incendi di cospicue dimensioni in zone limitrofe. La ricchezza floristica (IRF: 43%) è caratterizzata da un discreto numero di taxa (68) che risulta essere comunque il più basso dell'intera serie di Casalecchio, dipingendo quindi la diffusione di una maggior varietà di piante rispetto al Tardiglaciale e all'inizio del Preboreale, in cui dominano solo alcune tipologie di taxa. Dalla notevole espansione delle Latifoglie decidue si può dedurre che il clima sia già temperato e che, quindi, possa corrispondere alla fine del Preboreale o all'inizio del Boreale, vista la consistente percentuale di Conifere. Il confronto con le percentuali di Conifere riferite alle fasi mesolitiche di Le Mose (II-III-IV-V) che si presentano similari al sito in questione, può suggerire di inserire questa fase già all'interno della cronozona Boreale.

⁴ MARCHESINI, MARVELLI, 2005

FASE II – Frequentazione mesolitica

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVCA2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPCA2) = Camp. pollinici PCA19, PCA20 (paleosuolo mesolitico, US 1630);

ZONA ANTRACOLOGICA 1 (ZACA1) = Camp. antracologico ACA1 (US 1630)

Cronologia su base pollinica: Boreale

Cronologia su base archeologica: paleosuolo mesolitico recente; sauveterriano recente (8.000 B.P. ca)

Le piante legnose si ritirano lasciando spazio all'espansione dell'ambiente aperto e, quindi, delle piante erbacee di tipo prativo dove si instaura l'insediamento mesolitico. L'espansione del bosco di Latifoglie decidue ha già sostituito le Conifere ancora discretamente presenti ma ritirate in zone di rifugio più fresche. Limitata presenza delle piante di ambiente umido ben rappresentate dalle Igrofite arboree riparali e da erbacee. Clima fresco/temperato e poco umido.

Il paesaggio che affiora in questa fase restituisce uno scenario maggiormente aperto rispetto alla fase precedente con una leggera dominanza di piante erbacee che superano di poco il 50% della copertura legnosa (A+ar+L: media 32 taxa; min. 44,9% - max. 46,2% - media 45,6%). Nonostante si instauri in questo momento l'insediamento mesolitico, la copertura arborea rimane cospicua a testimoniare che l'ambiente è stato intaccato in minima parte. I Taxa riferibili alle Latifoglie decidue (LD: media 23 taxa; min. 30,4% - max. 32,9% - media 31,7%) sono principalmente tipici del Querceto misto (Q: media 13 taxa; min. 21,1% - max. 24,3% - media 22,7%) con *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Acer campestre*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia*, *Ulmus*, *Rhamnus* e evidenziano la presenza di un bosco mesofilo di tipo planiziaro, perifericamente al sito. Un singolo frammento antracologico di *Fraxinus cf. oxycarpa* di dimensioni sufficienti per la determinazione, testimonia ulteriormente la presenza del Querceto misto attorno all'accampamento e, quindi, la raccolta della legna da ardere nelle immediate vicinanze. Significativo è il rinvenimento di granuli pollinici di *Rosa* (0,6% in PCA20), pianta ad impollinazione entomofila, caratterizzata da un'esigua produzione di polline che testimonia la sua presenza nell'area indagata. Tra le Latifoglie decidue si riscontra anche la presenza di *Fagus sylvatica*, pianta che ora vive a quote più elevate, a partire da 800-900 metri s.l.m., ma che in passato probabilmente scendeva anche a quote inferiori, all'interno del querceto con individui

isolati o in piccoli gruppi⁵. In questo periodo inizia la sua lenta espansione che porterà questa pianta a dominare, fino ai nostri giorni, sui rilievi collinari⁶. Infine, tra le Legnose, si annoverano anche le Conifere in netta diminuzione rispetto alla fase precedente, passando dalla percentuale di 25,1% della fase precedente, al 13,3% (Cf: media 7 taxa; min. 12,7% - max. 13,9% - media 13,3%), ulteriore conferma del miglioramento climatico. Queste arboree vengono spinte infatti spinte ad occupare zone più fresche collinari e montane. La loro presenza è comunque caratterizzata da una notevole varietà floristica: *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus mugo*, *Pinus cembra*, *Picea excelsa*, *Abies alba* ed, infine, *Larix*.

Compongono, inoltre, le Latifoglie decidue, Igrofite legnose (I: media 4 taxa; min. 4,2% - max. 5,2% - media 4,7%) tra cui si segnalano *Alnus*, *Populus* e in sottordine *Salix*, diffusi in zone parzialmente umide o lungo le rive del fiume Reno. Complessivamente il tasso di piante tipiche di ambiente umido (I+igro+idro+elo: media 11 taxa; min. 8,7% - max. 10,2% - media 9,5%) rimane costante rispetto alla prima fase, composto anche da erbacee (igro+idro+elo: media 7 taxa; min. 3,5 - max. 6% - media 4,7%) tra cui igrofite (*Cirsium palustre*, *Cyperaceae* con *Carex*), idrofite (*Lemna*, *Nymphaea alba*, *Sparganium emersum*) ed elofite (*Butomus*, *Phragmites australis*, *Juncus*, *Typha angustifolia*). Queste ultime due categorie comprendono piante che vegetano solo se l'acqua è presente in modo costante durante tutto l'anno⁷. Questo dato indica la presenza non solo di veri e propri corsi d'acqua, ma anche di piccole aree paludose con acqua stagnale dove vegetavano tali piante. Persiste la presenza di una rilevante percentuale di spore di Pteridofite, seppur diminuite rispetto alla fase precedente (da 45,3% a 28,5% - valore medio), confermando nuovamente la presenza di ambiente umido.

Oltre a queste tipologie di piante erbacee, concorrono alla composizione erbacea (E: media 43 taxa; min. 53,8% - max. 55,1% - media 54,4%), piante di tipo prativo come *Cichorioideae*, *Asteroidae*, *Gramineae* spontanee, *Myosotis arvensis*, *Leguminosae* tra cui *Astragalus danicus*, *Lotus*, *Ononis* e *Asphodelus* che andavano a formare i prati attorno all'insediamento e nelle sue immediate vicinanze.

Gli indicatori antropici spontanei riportano un valore discreto (AS+As: media 14 taxa; min. 8,4% - max. 9,3% - media 8,9%), a testimoniare un'occupazione non molto intensiva. Le specie appartenenti a questo gruppo si riferiscono a piante sinantropiche naturali caratteristiche di ambienti creati dall'uomo o collegati ad esso, quali insediamenti e luoghi di calpestio. Le legnose in questa categoria sono rappresentate solamente dal *Sambuco nigra*, mentre tra le erbacee sono presenti piante ruderali/nitrofile quali *Chenopodiaceae* con *Chenopodium*, *Urtica dioica*, piante indicatrici

⁵ ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009

⁶ ACCORSI, *et alii*, 1999

⁷ MARCHESINI, MARVELLI, 2007

di calpestio come *Plantaginaceae* e *Polygonum aviculare*, oltre ad *Aster*, *Bellis perennis*, *Centaurea nigra*, *Xanthium strumarium*, *Linaria* e varie *Umbelliferae*.

Per quel che concerne la sussistenza economica, rivestono notevole importanza, in questa fase, le piante legnose produttrici di frutti eduli (Fe: media 9 taxa; min. 12,3% - max. 13% - media 12,7%), ovvero frutti da raccogliere per l'integrazione della dieta umana. Tra queste si riconoscono in particolare Nocciolo, Querce, Sambuco e Castagno; quest'ultimo potrebbe essere rappresentato da polline proveniente da zone collinari dove sta iniziando la sua espansione.

La curva della concentrazione dei microcarboni ci restituisce un quadro controverso con valori estremamente bassi per entrambe le concentrazioni (regionale: 0,034 mm²/g; locale: 0,008 mm²/g), in linea con la precedente fase pre-insediativa. Questo dato può portarci ad ipotizzare una frequentazione esigua del sito, utilizzato come bivacco stagionale, di passaggio e non come un vero e proprio campo base. L'Indice di Ricchezza Floristica (IRF: media 49,4%) concorre a dimostrare il miglioramento climatico, caratterizzato non solo dall'espansione di piante tipiche di clima temperato, ma anche dalla diffusione di un numero più elevato di taxa che danno vita ad un ambiente più variegato in termini floristici.

La netta diminuzione delle Conifere che va di pari passo all'ulteriore espansione del Querceto, in particolare con *Quercus*, *Corylus* e *Tilia*, porta ad ipotizzare una notevole mitigazione climatica verso un clima ancor più temperato e discretamente umido. Grazie a queste informazioni e alla sommaria datazione effettuata dagli archeologi possiamo inserire questa fase all'interno del periodo Boreale.

FASE III – Frequentazione mesolitica

ZONA VEGETAZIONALE 3 (ZVCA3)

ZONA POLLINICA 3 (ZPCA3) = Camp. pollinici PCA21 (Sedimento alluvionale), PCA22 (Paleosuolo mesolitico), PCA23 (Sedimento alluvionale)

Cronologia su base pollinica: Boreale

Cronologia su base archeologica: PCA22, paleosuolo mesolitico; sauveterriano (8.000 B.P. ca)

Il paesaggio vegetale è dominato da spazi aperti con formazioni prative circondate da ampi boschi di Latifoglie decidue e in particolare Querceto misto. Il costante tasso di piante d'ambiente umido testimonia che continuano ad essere presenti piccoli acquitrini o zone paludose e corsi d'acqua. La frequentazione umana in questa fase doveva essere poco rilevante; le piante sinantropiche e la curva dei microcarboni portano ad interpretare il sito come un accampamento

stagionale e non come un campo base. La diminuzione delle Conifere e la discreta concentrazione di specie tipiche di ambiente umido presuppone un clima tendenzialmente temperato/fresco e umido.

Il tasso di forestazione è ancora notevole (A+ar+L: media 31 taxa; min. 37,8% - max. 45,4% - media 42,1%); la diminuzione rispetto alla precedente fase è pressoché irrilevante e riguarda solamente le Conifere (Cf: media 6 taxa; min. 7,6% - max. 11,4% - media 10,1%), tra cui Pino silvestre, Pino mugo, Pino cembro, Abete rosso e soprattutto Abete bianco (min. 2,9 – max. 4,1), diffuse ormai solamente sui rilievi collinari e montani, o in qualche gruppo isolato in pianura, lasciando ulteriore spazio all'espansione delle Latifoglie decidue (LD: max. 24 taxa; min. 30,2% - max. 33,1% - media 31,4%). Di quest'ultima categoria fanno parte principalmente le specie caratteristiche dei boschi mesofili (Q: media 13 taxa; min. 21,4% - max. 26,3% - media 24,3%) con Querce caducifoglie indiff. fra cui Farnia, Roverella, Rovere, Cerro, Acero, Carpini, Nocciolo, Frassini, Ranno, Olmo e Tiglio che aumenta notevolmente fino a raggiungere la percentuale totale di 8,2% nel camp. PCA22. Ulteriore prova di questa ipotesi è la particolare presenza di tre taxa tipiche del margine del bosco: *Rosa*, *Rosa cf. canina* e *Rubus*. La Betulla è interessata da una diminuzione che porterebbe a riconfermare la sua risalita verso zone montane e quindi il miglioramento climatico. Infine, tra le Latifoglie decidue compaiono con valori costanti, le Igrofitte arboree (I: media 4 taxa; min. 3,2% - max. 5,7% - media 4,8%), rappresentate da Ontani, Pioppo e Salici. La concentrazione complessiva delle piante tipiche di ambiente umido (I+igro+idro+elo: media 13 taxa; min. 9,1% - max. 13,1% - media 10,8%) comprende anche piante erbacee (igro+idro+elo: media 9 taxa; min. 4,7% - max. 7,4% - media 6%) anch'esse costanti, come le igrofitte con *Cirsium palustre*, *Carex* e *Valeriana dioica*, idrofitte con *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna* e *Nymphaea alba* ed infine elofite con *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Glyceria fluitans*, *Phragmites australis* e *Typha angustifolia*.

Incrementa, anche se di poco, la percentuale delle erbacee che raggiungono la percentuale media di 57,9% (E: min. 54,6% - max. 62,2%) con una notevole varietà floristica (45 taxa). Aumentano in particolare le specie tipiche di formazione prativa diffuse nell'area dell'insediamento con le medesime varietà floristica della fase precedente.

Anche le piante legnose a frutti eduli rimangono pressoché costanti (Fe: media 7 taxa; min. 11,2% - max. 12% - media 11,6%) differenziate nella loro composizione solamente dalla comparsa del Rovo.

Mediamente, la presenza umana, dettata dalle piante sinantropiche, non registra sostanziali differenze (AS+As: media 16 taxa; min. 7,9% - max. 10,6% - media 9,4%). Ci troviamo di fronte, infatti, ad una seconda fase di frequentazione umana relativa alla cultura sauveterriana. Come per la

precedente fase, l'indice di antropizzazione, sommato agli esigui valori riferiti alla curva dei microcarboni (regionale: media 0,033 mm²/g; locale: media 0,002 mm²/g), indicano un insediamento di tipo temporaneo, senza una stabilità prolungata in termini di tempo.

Nonostante i campioni di questa fase abbiano un'origine totalmente diversa tra di loro (il primo e il terzo sono sedimenti alluvionali, mentre il secondo è un paleosuolo mesolitico sauveterriano di fase imprecisata), sono accumulati dalle medesime caratteristiche vegetazionali, motivo per cui si può ipotizzare che la loro formazione sia avvenuta in momenti relativamente ravvicinati, caratterizzati da una medesima vegetazione.

FASE IV – Frequentazione neolitica

ZONA VEGETAZIONALE 4 (ZVCA4)

ZONA POLLINICA 4 (ZPCA4) = Camp. pollinici PCA24, PCA25 (suolo neolitico, US 964)

Cronologia su base pollinica: seconda metà dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico antico, fase finale della cultura di Fiorano

Dominanza delle specie erbacee sulle arboree, dovuta al probabile disboscamento attuato dell'uomo. Conifere in netta regressione, mentre continua l'incremento del Querceto misto. In netto aumento gli Indicatori Antropici riferiti alle piante antropiche spontanee, e in particolare, alle piante erbacee coltivate come cereali e legumi. Persiste la presenza delle piante a frutti eduli. Mentre le piante igrofite arboree ed erbacee rimangono costanti, aumentano le elofite che segnalano l'espansione di acque stagnanti come piccole paludi o acquitrini. Il clima è temperato/caldo e umido, corrispondente all'optimum climatico dell'Atlantico.

In questa fase si registrano numerosi cambiamenti nel quadro vegetazionale avvenuti probabilmente sia per mutamenti climatici, sia per il maggior impatto antropico causato dall'avvento delle attività delle popolazioni neolitiche.

In particolare si nota una netta diffusione delle specie erbacee che predominano sulla copertura forestale. Il continuo miglioramento climatico si può osservare grazie all'ulteriore aumento delle Latifoglie decidue (LD: 18 taxa; 27,2%) e in particolare del Querceto misto (Q: 13 taxa; 21,4) che doveva circondare il sito, presentando la medesima formazione delle fasi precedenti. Aumenta *Quercus robur* (4,6%) e *Ulmus* (2,3%), specie che, soprattutto a partire dall'Atlantico si diffondono

notevolmente nella Pianura Padana grazie alla maggior disponibilità di acqua, forse freatica⁸. L'espansione del Querceto ha ormai relegato le Conifere (Cf: 7 taxa; 4,1%) in zone montane.

Mentre le Igrofite arboree (I: 4 taxa; 5,2%) rimangono costanti attestando la presenza di corsi d'acqua, aumentano le piante erbacee collegate all'ambiente umido (igro+idro+elo: 9 taxa; 9,6%), in particolare le elofite (elo: da 2,3%, valore medio nella ZPCA3, a 5,8%), piante acquatiche ancorate sul fondo che necessitano della presenza d'acqua costante in acquitrini e piccole paludi. Tra queste sono state individuate *Butomus*, *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Sparganium emersum* e soprattutto *Phragmites australis*. Questo dato porta ad ipotizzare un aumento del tasso d'umidità, della piovosità o anche la presenza di primitive canalette o fossati creati dall'uomo per le coltivazioni. Le zone paludose si possono creare anche nel momento in cui si ritira l'acqua portata dai fenomeni alluvionali dei vicini corsi d'acqua, intensificati dall'aumento della piovosità. Proprio questi fenomeni possono essere testimoniati dall'innalzamento delle *Concentricistes* (13,1% nel camp PCA24), ovvero spore che testimoniano apporti fluviali.

Predominanti risultano essere le erbacee, interessate non solo da un aumento di percentuale ma anche da una maggior varietà floristica, la più alta di tutta la serie (E: 48 taxa; 68,4%). Tra queste spiccano le specie tipiche del prato e pascolo come cicorioidee, tra cui tarassaco, e asteroidee, graminacee spontanee, varie leguminose selvatiche e labiate tipiche del pascolo e adatte all'alimentazione al bestiame. I reperti faunistici rinvenuti in questa unità stratigrafica dimostrano che le ossa appartenevano per la maggior parte ad animali domestici con prevalenza di caprovini, seguiti da bovini e suini⁹.

E' ipotizzabile, considerato il quadro climatico caratterizzato da un discreto tasso di umidità che emerge dagli spettri pollinici, che l'impiego del fattore ecologico del fuoco nelle immediate vicinanze del sito è da imputarsi all'attività umana di disboscamento, il cui intento doveva essere quello di liberare aree per il pascolo e in parte per l'agricoltura. Dall'analisi effettuata sui microcarboni nel sito di Casalecchio, si è potuto osservare che la curva raggiunge il suo massimo proprio in questa fase neolitica (regionale: 0,133 mm²/g; locale: 0,021 mm²/g), anche se si mantiene sempre su valori bassi.

L'indice riferito agli indicatori antropici totali (cc+As: 18 taxa; 16,2%), in questa fase acquisisce maggior significato; la percentuale risulta essere la più elevata della serie di Casalecchio (As: 14 taxa; 11,3%). In particolare si verifica l'aumento di *Urtica*, di *Plataginaceae* e di *Ranunculus bulbosus*, e la comparsa di *Verbena* e di *Ornithogalum umbellatum*. Le piante coltivate/coltivabili erbacee (cc: 4 taxa; 4,9%) sono presenti in discrete quantità, costituite in netta maggioranza da cereali (ce: 2 taxa; 4,3%). A livello morfo-biometrico sono stati individuati granuli

⁸ ACCORSI, *et alii*, 1999; BARDELLA, *et alii*, 1980

⁹ THUN HOHESTEIN, *et alii*, 2010

pollinici riferibili all'*Hordeum* gruppo e all'*Avena/Triticum* gruppo coltivati in campi adiacenti al sito, informazione presupposta grazie alla loro rilevante percentuale; inoltre si tratta di pollini di una certa pesantezza che non gli permetterebbe di percorrere lunghe distanze. Testimonianza indiretta della coltivazione dei cereali, proprio un loro infestante, ovvero il *Papaver rhoeas* interessato da un discreto aumento in questa fase. Tra le piante coltivate, di notevole importanza è il rinvenimento di *Vicia faba* (leg: 1 taxa; 0,3%), legume coltivato fin dal Neolitico antico¹⁰; si tratta di un singolo granulo pollinico appartenente ad una pianta poco pollinifera, che quindi va ad attestare con certezza la sua presenza all'interno del sito. Infine, si segnala la presenza esigua da *Cannabis sativa* (0,3%), la quale coltivazione e utilizzo come pianta tessile o come seme oleoso, non è ancora stata accertata per quanto concerne il Neolitico. Visto il suo rinvenimento, sempre in quantità trascurabile (0,3%) anche nel campione PCA5 della fase III appartenente al Mesolitico, si presuppone la sua presenza più come pianta sinantropica legata agli ambienti frequentati dall'uomo. Continuano a fornire un ottimo incremento nella dieta umana, i frutti eduli raccolti da piante selvatiche in particolare legnose (Fe: 6 taxa; 11,3%), quali Nocciolo, Querce, e Pruno sp. che compare in questa fase. Nonostante sia una pianta entomofila, la bassa percentuale (0,6%) con cui è stato rilevato, non è sufficiente per dimostrarne l'utilizzo (presupposto per i siti del Neolitico antico della *Linearbandkeramik* = *LBK*) come siepe per recintare i campi, tagliando il bosco alla spalle e mantenendo questa prima cintura di margine di radura: potando, piegando rami e ripiantando, si otteneva una recinzione che proteggeva i campi dagli animali selvatici e domestici e forniva frutta spontanea, rami da intreccio e legna da ardere. Rimane valida comunque la sua caratteristica di pianta di radura e margine boschivo testimoniando un'opera di riduzione della foresta¹¹.

Dall'analisi effettuata sui microcarboni nel sito di Casalecchio si è potuto osservare che la curva raggiunge il suo massimo proprio in questa fase neolitica (regionale: 0,152 mm²/g; locale: 0,024 mm²/g), anche se si mantiene sempre su valori bassi.

La diminuzione del Tiglio dimostra che è terminato il suo picco corrispondente alla prima metà dell'Atlantico¹²; inoltre il discreto aumento dell'Olmo e della Farnia, dimostra non solo l'aumento del tasso di umidità¹³, ma anche una fase avanzata dell'Atlantico, probabilmente relativa alla seconda metà, corrispondente all'*Optimum climatico*, periodo temperato/caldo e umido, ideale per avviare l'agricoltura.

¹⁰ ROTTOLI, 2006

¹¹ CASTELLETTI, *et alii*, 1994; MOTELLA DE CARLO, 1995; PESSINA, TINE', 2008

¹² ACCORSI, *et alii*, 1989

¹³ ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009

Considerazioni conclusive sul sito di Casalecchio di Reno

Per quel che concerne le fasi mesolitiche, è difficoltoso e problematico comprendere se la scelta dell'ubicazione dell'insediamento fosse indotta dallo spazio che si presentava già aperto o se fosse stato aperto attraverso il taglio del bosco. La vicinanza del fiume Reno o anche di altri corsi d'acqua più piccoli, porta a pensare che vi fossero aree aperte dovute a fenomeni alluvionali che mantenevano una vegetazione giovane, in particolare erbacea. Indubbiamente, l'uomo avrà in parte disboscato per ricavare legna da ardere per il focolare, utensili e materiale per realizzare capanne, ma è difficile comprendere se l'entità del disboscamento sia avvenuto nel tempo, in relazione al fabbisogno, o nel momento dell'impianto. La curva dei microcarboni non ci indica particolari momenti di incendio, anzi i valori si mantengono sempre molto bassi portando ad ipotizzare una frequentazione modesta, probabilmente da interpretare come bivacco stagionale e non come campo base. Si può, invece, notare il cambiamento con l'arrivo dell'uomo neolitico, grazie all'innalzamento della curva dei microcarboni, ma soprattutto dall'incremento della formazione del prato e pascolo, della presenza di piante antropiche spontanee e, in particolare, dalle piante coltivate/coltivabili erbacee caratterizzate da una discreta varietà: orzo, avena/grano e fava.

CASALECCHIO DI RENO

(Bologna, Nord Italia), 61 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Mesolitico				Neolitico			
FASE CULTURALE		Indeterminata		Sauveterriano				Neolitico antico, Cultura di Fiorano			
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA		Fine Preboreale/inizio Boreale		Boreale				Atlantico			
ZONE POLLINICHE		ZPCA1		ZPCA2		ZPCA3			ZPCA4		
TIPOLOGIA		Sterile		Paleosuolo		Alluvionale	Paleosuolo	Alluvionale	Paleosuolo		
LIVELLO		10 cm		40 cm	55 cm	70 cm	100 cm	130 cm	150 cm	180 cm	
UNITA' STRATIGRAFICA				US 1630				US 964			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PCA18	PCA19	PCA 20	PCA21	PCA22	PCA23	PCA24	PCA25		
SPERMATOPHYTA (%)											
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE											
				A+ar+L							
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A.LD,Q	0,5	1,4	0,9	1,2	0,6	1,2	0,9	
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L	0,3	0,3	0,3		0,6	0,7	0,3	
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A.LD,I	2,5	2,0	1,8	2,3	1,5	2,0	0,6	
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A.LD,I	2,0	2,0	0,6	2,9	0,3	1,7	1,7	
	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chaix) DC	Ontano verde cf.	ar,LD,I	0,3				0,3	0,2		
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A.LD,I			0,3					
CANNABACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A.LD	1,8	2,0	1,8	1,2	0,3	0,5		
	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L.LD				0,3	0,3	0,5		
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3			
	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar,LD			0,6		0,3			
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A.LD,Q,Fe		0,3		0,3				
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q	1,8	2,0	2,7	2,6	1,8	2,5	1,4	
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	3,0	4,3	3,9	4,1	4,7	4,7	2,9	*
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A.LD,Q	0,3	1,2		1,2	0,6	1,0	1,4	
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,Cf	0,5			0,3	0,6		0,3	
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar		0,3			0,3			
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar						0,2		
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe		0,3	0,6				0,5	
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe	0,3	0,3	0,9	0,6		0,5		
	<i>Quercus cf. cerris</i> L.	Cerro cf.	A.LD,Q,Fe						0,2		
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A.M,SV,Fe			0,3					
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A.LD,Q,Fe	1,0	1,7	0,3	0,3	0,9		0,9	
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe	1,3	0,6	0,6	1,8	0,9	1,0	1,2	
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe	5,3	2,9	2,7	3,2	3,2	2,7	4,6	
<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	1,8	2,3	2,4	1,2	1,2	2,0	1,2		
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.LD,Q		0,9		0,3	0,9	0,5	1,2	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A.LD,Q	0,5	1,2	1,2	0,9	1,2	1,5	0,9	
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	11,5	4,3	3,9	2,9	4,1	4,0	0,9	
	<i>Larix decidua</i> Miller	Larice	A,Cf			0,3					
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,Cf	5,5	2,6	2,7	1,8	2,7	2,7	0,3	
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A,Cf	0,3	0,3		0,3		0,2		
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar,Cf		0,3	0,9	0,3		0,2	0,3	
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold	Pino nero cf.	A,Cf				0,3			0,3	
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	1,5	2,0	3,9	1,2	2,1	2,0	0,9	
<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf	5,8	3,2	1,8	0,9	1,8	2,2	1,2		
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i> tipo	Ranno tipo	ar,LD,Q			0,3	0,3				
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.	Clematide vitalba	L.LD	0,3	0,6		0,3	0,3			
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A.LD,Fe							0,6	
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar, LD			0,6	0,3				
	<i>Rosa cf. canina</i> L.	Rosa selvatica comune cf.	ar, LD						0,2		
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,LD,Fe				0,3				

LIVELLO				10 cm	40 cm	55 cm	70 cm	100 cm	130 cm	150 cm	180 cm
UNITA' STRATIGRAFICA				US 1630				US 964			
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PCA18	PCA19	PCA 20	PCA21	PCA22	PCA23	PCA24	PCA25
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A.LD.I	1,0	1,2	0,9		0,9	1,0	1,7	
	<i>Salix</i>	Salice	A.LD.I	0,5		0,6	0,3	0,3	0,7	1,2	
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A.LD.Q	5,8	2,0	2,4	0,9	3,8	4,4	1,4	
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A.LD.Q	3,3	1,4	1,5	1,5	4,4	2,7	1,2	
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A.LD.Q			0,6					
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A.LD.Q	1,8	1,4	2,1	1,8	2,1	0,7	2,3	
ERBACEE											
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo						0,2		
BORAGINACEAE	<i>Myosotis arvensis</i> tipo	nontiscordardine minore tipo	pr/pp,As		0,3						
	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo			0,3					0,3	
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo		0,3		0,3			0,3	
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro				0,3	0,3	0,5		
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i> tipo	campanula tipo						0,3			
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,As (Mesolitico) fe,ts,cc (Neolitico)					0,3		0,3	
CARYOPHYLLACEAE	<i>Spergula arvensis</i> tipo	renaiola comune tipo	As	0,3					0,2	0,3	
	<i>Caryophyllaceae</i> indiff.	Cariofillacee indiff.								0,3	
CHENOPODIACEAE	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As				0,3	0,3			
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As			1,5	0,9	0,6		0,9	
COMPOSITAE	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	0,3	0,3		0,3		0,2		
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,5	1,7	1,2	2,3	1,5	2,0	1,4	
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As	0,5	0,3		0,9				
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo		0,3		0,3		0,6	0,2	0,9	
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,5	1,4	1,2	1,2	1,5	1,2	1,2	
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As				0,9	0,3			
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As					0,3		0,7	0,3
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As		0,6	0,6		0,3	0,2		
	<i>Asteroidae</i> indiff.	Asteroidae indiff.	pr/pp	3,3	2,9	3,9	5,0	4,1	4,2	2,3	*
	<i>Taraxacum</i> cf. <i>officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pr/pp	0,8				0,6			1,2
	<i>Cichorioideae</i> indiff.	Cicorioideae indiff.	pr/pp	12,8	13,6	9,9	18,8	17,4	14,3	11,9	*
	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As			0,3	0,3				
	CONVOLVULACEAE	<i>Cuscuta europea</i> tipo	cuscuta europea tipo					0,9			
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa							0,7		
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo			1,2		0,9		0,2		
CRUCIFERAE	<i>Brassica</i> cf.	brassica cf.		0,3				0,3			
	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo			0,6	0,3	1,2	0,9	0,7	0,6	
	<i>Rapistrum</i> cf.	miagro cf.	As						0,2		
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		0,3	0,3	0,9	1,2	0,6		0,6	
	<i>Cruciferae</i> indiff.	Crucifere indiff.			0,3			0,3			
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	2,5	2,0	1,8	1,5	1,8	1,7	2,3	
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,8						0,6	
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo						0,2	0,3	
	<i>Cyperaceae</i> indiff.	Ciperacee indiff.	igro		0,3					0,3	
DIPSACACEAE	<i>Cephalaria</i> cf. <i>transsylvanica</i>	vedovina maggiore cf.	As								*
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia		1,0	0,3	1,2	0,6				
GRAMINEAE	" <i>Avena -Triticum</i> " gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce (Mesol.) fe,ce,cc (Neol.)			0,3	0,3		0,2	2,9	
	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	fe,ce (Mesol.) fe,ce,cc (Neol.)		0,3	1,2	0,6	0,6	0,7	1,4	
	<i>Glyceria fluitans</i> cf.	gramignone natante cf.	elo						0,2		
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo	0,3	0,3	0,9	1,2	2,1	1,2	3,8	
	<i>Gramineae spontanee</i> gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pr/pp	7,0	12,4	10,2	10,0	9,1	10,1	17,7	*
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro					0,6			
IRIDACEAE	<i>Iris</i> cf.	giaggiolo								0,3	
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo	0,3		0,6		0,3			
LABIATAE	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As	0,3				0,6			
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo							0,7		
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo		1,0		0,3		0,9		1,2	
	<i>Labiatae</i> indiff.	Labiatae indiff.			1,4						

LIVELLO				10 cm	40 cm	55 cm	70 cm	100 cm	130 cm	150 cm	180 cm
UNITA' STRATIGRAFICA				US 1630				US 964			
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PCA18	PCA19	PCA 20	PCA21	PCA22	PCA23	PCA24	PCA25
LEGUMINOSAE	<i>Astragalus danicus</i> tipo	Astragalo danese tipo	pr/pp			0,3					
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	pr/pp	0,5	0,3	1,8	0,6		0,7	0,3	
	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pr/pp		0,9	0,6	0,3				
	<i>Trifolium cf. pratense</i>	trifoglio pratense cf.	pr/pp					0,3			
	<i>Trifolium cf. repens</i>	trifoglio ladino cf.	pr/pp							0,9	
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pr/pp								0,3
	<i>Vicia faba</i> L.	fava	fe.leg.cc								0,3
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pr/pp		0,6	0,6	0,6	0,3	1,0		
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	0,3		0,6	0,3	0,6	0,5	0,6	
LILIAEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo				0,3					
	<i>Asphodelus</i> cf.	asfodelo cf.	pr/pp		0,6						
	<i>Ornithogalum cf. umbellatum</i>	latte di gallina cf.	As							0,3	
	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo		0,3	0,6	0,6		0,6		0,3	
	<i>Smilax aspera</i> L.	salsa pariglia							0,5		
Liliaceae indiff.	Liliacee indiff.		1,0		0,3	0,6	0,6		0,3		
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As					0,3			
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninfea comune cf.	idro	0,3		0,3			0,2		
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	As (Mesol.) infce,As (Neolitico)	0,3	0,3		0,3			0,6	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.	As		0,6		0,3	0,6	1,2	1,2	
	<i>Plantago cf. major</i> L.	piantaggine maggiore cf.	As	0,5			0,9	0,3			
	<i>Plantago indiff.</i>	Piantaggine indiff.	As	0,3	0,3	0,9	1,2	0,6	0,2	0,3	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As		0,3	0,6					
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As				0,3		0,5		
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo		0,3	0,3		0,3				
	<i>Adonis annua</i> tipo	adonide annua tipo	As	0,3							
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	anemone bianco gruppo			0,9	0,6	0,3			0,3	
	<i>Caltha palustris</i> tipo	caltha palustre tipo					0,6		0,2		
	<i>Helleborus odorus</i> cf.	elleboro profumato tipo								0,3	
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		1,3	0,6	2,1	1,2	1,2	1,5	1,2	
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As		0,3					0,6	
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo		0,3							
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculacee indiff.		0,3							
	ROSACEAE	<i>Rosaceae indiff.</i>	Rosacee indiff.		0,3	0,6	0,9	1,2	0,9	0,2	0,3
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo			0,3						
SCROFULARIACEAE	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrasia tipo						0,3			
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As		0,6	0,3	0,3	0,6	0,2	0,6	
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrophularia tipo			0,9	2,1	0,3		0,2		
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As			0,3		0,3			
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro		0,3		0,3				
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo							0,3	
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo	0,3	0,3	0,6	0,6	0,3	0,2	1,2	
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	elo			0,3					
UMBELLIFERAE	<i>Apium cf. inundatum</i> (L.) Rchb.	sedano sommerso tipo	idro						0,2		
	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatreppola campestre tipo			0,3			0,3	0,2		
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	As						0,2		
	<i>Levisticum officinale</i> Koch	levistico						0,3			
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As		0,3						
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As		0,3				0,2		
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,5	2,0	2,4	1,5	1,2	2,0	1,4	
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	0,8	0,6	0,9	0,6	1,5	2,9		
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As					0,3	0,2	0,3	
VALERIANACEAE	<i>Valeriana dioica</i> L.	valeriana palustre	igro						2,0		
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	verbena	As							0,6	
MAGNOLIATAE INDETERMINATE								0,3	0,2		
GRANULI INDETERMINABILI				0,7		0,9	0,3	0,9	1,0	0,3	

LIVELLO			10 cm	40 cm	55 cm	70 cm	100 cm	130 cm	150 cm	180 cm	
UNITA' STRATIGRAFICA				US 1630					US 964		
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PCA18	PCA19	PCA 20	PCA21	PCA22	PCA23	PCA24	PCA25	
<i>GRANULI CONTATI</i>		TOTALI									
TRACHEOPHYTA	4.253	S+P	729	490	459	492	901	711	465	6	
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	2.513	S(A+ar+L+E)	399	346	332	341	339	405	345	6	
PTERIDOPHYTA	1740	P	330	144	127	151	562	306	120		
DEPOSIZIONE SECONDARIA	2216		490	378	322	229	281	325	188	3	
<i>NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA</i>		TOTALI									
TRACHEOPHYTA	158	A+ar+L+E+P	68	80	76	80	78	81	78	5	
SPERMATOPHYTA	150	A+ar+L+E	64	76	72	77	75	76	74	5	
LEGNOSI	47	A+ar+L	28	31	32	32	30	31	26	1	
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	32	A	22	25	25	23	21	24	22		
ARBUSTIVE	12	ar	4	4	6	7	6	5	3	1	
LIANOSE	3	L	2	2	1	2	3	2	1		
CONIFERE	9	Cf	6	6	7	7	5	6	7		
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	5		3	4	4	4	2	4	4		
LATIFOGIE DECIDUE	34	LD	21	23	23	25	23	23	18	1	
TAXA QUERCETUM (<i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> /C. <i>orientalis</i> , <i>Quercus decidue</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i>)	14	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	11	13	10	12	12	12	12		
QUERCETUM (Alberi+Arbusti+arbusti)	16	Q = A+ar	12	14	12	14	13	13	13		
MEDITERRANEE	1	M			1						
SEMPREVERDI	1	SV			1						
IGROFITE LEGNOSI	6	I	5	3	5	3	5	5	4		
LEGNOSI a FRUTTI EDULI	13	Fe	7	9	9	9	6	7	6	1	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS	1	1	1	1	1				
ERBACEE	103	E	36	45	40	45	45	45	48	4	
IGROFITE ERBACEE	5	igro	2	2	2	2	1	2	3		
IDROFITE	6	idro	2	1	2	3	3	4	1		
ELOFITE	9	elo	3	3	4	3	3	5	5		
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	20	igro+idro+elo	7	6	8	8	7	11	9		
ERBACEE a FRUTTI EDULI	4	fe		1	2	2	2	2	4		
CEREALI	2	ce		1	2	2	1	2	2		
TESSILI	1	ts							1		
LEGUMINOSAE	1	leg							1		
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	4	cc							4		
PRATI/PRATI E PASCOLI	13	pr (Mesol.) pp (Neol.)	5	8	7	7	5	5	7	3	
INFESTANTI CEREALI	1	infe							1		
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	34	As	11	15	11	16	16	14	14	1	
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	26	I+igro+idro+elo	12	9	13	11	12	16	13		
FRUTTI EDULI TOTALI	17	Fe+fe	7	10	11	11	8	9	10	1	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	35	AS+As	12	16	12	17	17	14	14	1	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	39	cc+AS+As							18	1	
PTERODOPHYTA	8	P	4	4	4	3	3	5	4		
<i>INDICI</i>											
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100		IRF	43,0	50,6	48,1	50,6	49,4	51,3	49,4	3,2	
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100		IIAV	7,5	18,1	20,8	28,7	23,3	17,4	51,4		
<i>CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)</i>											
FPA TRACHEOPHYTA			882	504	788	738	3.023	945	580	181	
FPA SPERMATOPHYTA			483	356	570	511	1.137	538	431	181	
FPA PTERIDOPHYTA			399	148	218	226	1.886	407	150		
FPA GRANULI SECONDARI			593	389	553	343	943	432	235	90	
<i>MICROCARBONI</i>											
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g			0,027	0,003	0,046	0,017	0,026	0,036	0,054	0,188	
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g			0,011	0,001	0,017	0,006	0,007	0,006	0,009	0,016	
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE			0,038	0,004	0,064	0,023	0,033	0,042	0,062	0,204	
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g			0,003	0,000	0,015	0,002	0,001	0,002	0,008	0,034	
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g											
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE			0,003	0,000	0,015	0,002	0,001	0,002	0,008	0,034	
FPA MICROCARBONI TOTALE			0,040	0,005	0,078	0,026	0,035	0,043	0,070	0,238	

SITO 3

FORLI'
CANTIERE ANAS
(FORLI' CESENA)

MESOLITICO

Il sito di Forlì, Cantiere ANAS (FC - 30 m s.l.m.)

Nell'ambito del Sistema Tangenziale di Forlì, durante i mesi di settembre-novembre 2008, i lavori per la realizzazione del 1° e 2° lotto dell'Asse di Arroccamento, in Comune di Forlì, sono stati oggetto di interventi di controllo in corso d'opera dello scavo per la posatura delle condotte fognarie, funzionali alla realizzazione della nuova tangenziale che prolunga l'asse già esistente tra Villanova e via Ravegnana, verso via Bertini e la tangenziale Est. Si effettuò in seguito lo scavo archeologico su incarico di ANAS S.p.A., sotto la direzione scientifica della Dott.ssa Monica Miari della Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna¹.

L'intervento ha previsto la realizzazione di due trincee parallele distanti ca. 55 m, effettuate in corrispondenza del passaggio della futura galleria tangenziale (trincee A e B). L'indagine archeologica è stata condizionata dallo svolgimento dei lavori edili che non hanno permesso di aprire contemporaneamente l'intero tratto. Si è dunque proceduto allo scavo tramite mezzo meccanico di tratti di circa 5 m sino al raggiungimento della quota progettuale. In corrispondenza delle evidenze archeologiche le operazioni meccaniche venivano interrotte per consentirne la documentazione e lo scavo manuale. Il quadro stratigrafico emerso dalle trincee effettuate ha messo in evidenza la presenza costante di diversi livelli di frequentazione antropica. In particolare è stato messo in luce un paleosuolo fortemente antropizzato contenente materiale ceramico riferibile al bronzo antico. In seguito ai significativi dati emersi dallo scavo delle trincee, la Soprintendenza ha infatti richiesto lo scavo archeologico di tutta l'area oggetto di scavo dell'imbocco della galleria, per un'estensione di circa 4000 mq. Nello specifico le aree indagate, che occupavano una superficie complessiva di ca. 3000 m², risultano interessate da diversi periodi di frequentazione antropica, dal Mesolitico finale, all'età del Bronzo. Lo scavo del paleosuolo mesolitico e delle interfacce negative ad esso relative, ha restituito un solo reperto, ovvero un microbulino in scaglia rossa, proveniente da una buca di palo.

La sequenza pedo-stratigrafica, documentata nelle numerose sezioni effettuate e approfondita dal Dott. Marco Peresani dell'Università degli Studi di Ferrara, presenta una situazione sostanzialmente omogenea lungo tutto il corso dello scavo; è caratterizzata da una successione di macro-eventi di piena sedimentazione fluviale, intervallati da fasi più o meno prolungate di biostasia con sviluppo dei paleosuoli a diverso grado di evoluzione. La natura e l'organizzazione dei corpi sedimentari, organizzati in stratificazione pianoparallela e incrociata a basso angolo, ne suggerisce pienamente l'origine alluvionale, responsabile anche delle lenti sabbiose e dei materiali

¹ STUDIO ASSOCIATO KRONOS ARCHEOLOGIA, 2008, Relazione di scavo; AKANTHOS, 2008, Forlì, asse di arroccamento, I-II lotto, Relazione di scavo

archeologici dispersi e smussati dal trasporto idrico, anche se di debole energia e per corta distanza. Dal punto di vista morfologico, pertanto, la località si inquadra in un ambiente leggermente rilevato rispetto alla pianura antistante, tipico dei dossi fluviali sottoposti ad aggradazione a tasso medio².

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Per l'analisi pollinica, è stata scelta l'unica unità stratigrafica datata al mesolitico:

- US 3051, suolo mesolitico

Campioni datati al radiocarbonio:

Il campione scelto per l'analisi pollinica, US 3051, è stato datato al radiocarbonio restituendo una datazione che fa riferimento al Mesolitico, più precisamente al Sauveterriano finale.

Suolo mesolitico	US 3051	carbone	7.267±65 BP	6.250-6.000 cal BC	Prob. 95,4%
------------------	---------	---------	----------------	-----------------------	----------------

Il paesaggio vegetale del sito di Forlì, Cantiere ANAS

FASE I – Frequentazione mesolitica

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVFO1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPFO1) = Camp. pollinico PFO26 (US 3051, suolo mesolitico)

Cronologia su base pollinica: Fine Boreale

Cronologia su base archeologica: Mesolitico recente; Sauveterriano finale

Cronologia su radiocarbonio: 6.250-6.000 cal B.C.

La netta predominanza delle erbacee dipingono un paesaggio caratterizzato da ampie praterie circondate soprattutto da boschi di Querceto misto. Nonostante la zona fosse caratterizzata da esondazioni fluviali, la componente riferibile alle piante di ambiente umido non è molto rilevante. La presenza umana si rileva grazie a piante antropiche spontanee di calpestio o ruderali e mediante

² PERESANI M., 2009, Forlì, 31.03.2009, cantiere asse di arroccamento. Relazione tecnico-scientifica dell'indagine geo-archeologica di campagna.

la curva dei microcarboni che presenta valori mediocri. Le Conifere sembrano essersi già rifugiate sui rilievi collinari e montuosi. Clima temperato-poco umido.

Il paesaggio che emerge dallo spettro pollinico restituisce uno scenario naturale con una netta dominanza di praterie con piante erbacee che superano l'80% della copertura vegetale. Sorprende, quindi, la bassa percentuale di Legnose (A+ar+L: 23 taxa; 12,5%), considerato che ci troviamo nel Mesolitico, quando l'uomo non ha ancora intaccato l'ambiente boschivo. Quest'ultimo era composto in gran parte dal Querceto misto (Q: 10 taxa; 6,4%) con *Quercus robur* (2,9%), *Quercus pubescens*, *Corylus* (1,7%), *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia/Carpinus orientalis*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Ulmus*, *Tilia* e *Cornus*. Complessivamente, le Latifoglie decidue dominano nel paesaggio boschivo della zona (LD: 18 taxa; 10,4%) come affermato nelle fasi Boreali dei precedenti siti mesolitici esposti (Fase III, IV, V di Le Mose e Fase II, III di Casalecchio di Reno). Oltre al Querceto compaiono anche il *Sambucus nigra*, la *Clematis vitalba* e Igrofite arboree di ripa (I: 4 taxa; 2,8%) con *Alnus incana* (1,1%), *Alnus betulus* (0,7%), *Populus* (0,7%) e *Salix*. La bassa percentuale di *Fagus* (0,2%) non è sufficiente per affermare la sua presenza diretta in pianura; attualmente è diffuso sui rilievi collinari o montani ma in passato probabilmente scendeva anche a quote inferiori, all'interno del querceto con individui isolati o in piccoli gruppi³. L'esigua quantità di *Betula* (0,3%) che si riferisce probabilmente a granuli pollinici provenienti da zone altitudinali maggiori, concorre a dimostrare il miglioramento climatico. Anche le Conifere presentano valori bassi (Cf: 3 taxa; 3,8%) e sono rappresentate solamente da *Pinus* indiff., *Pinus sylvestris* e *Abies alba*.

Risulta difficile interpretare la peculiarità di questo sito, interpretabile come una fase caratterizzata da praterie inserite in un ambiente discretamente arido. L'indagine geomorfologica della sito, attesta che il suolo coincide con un momento di biostasia tra fenomeni di sedimentazione fluviale. L'alto tasso di Concentrycistes, spore che attestano eventi di apporto fluviale, rafforza questa ipotesi in quanto raggiunge valori notevoli: 36,2%. Nonostante ciò, la concentrazione delle piante tipiche di ambiente umido, associate a corsi d'acqua o acquitrini, risulta essere limitata. Le specie collegate all'ambiente umido (I+igro+idro+elo: 11 taxa; 6,4%), oltre ad essere costituite da Igrofite arboree, riguardano anche igrofite (igro: 1 taxa; 1,6%) con *Carex*, diffusa in zone umide soprattutto riparali, le idrofite (idro: 4 taxa; 0,7%) con *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna*, e le elofite (elo: 5 taxa; 1,4%) con *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus*, *Bolboschoenus*

³ ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009

matitimus, *Phragmites australis* e *Typha latifolia*, piante che vegetano solo con acqua presente in modo costante durante tutto l'anno⁴.

L'accampamento si trova quindi abbastanza lontano dalla zona boschiva, immerso nella prateria composta da specie tipiche del prato, quali *Cichorioideae* (45,7%) e *Taraxacum officinalis* (10,6%) in particolare, seguiti da *Asteroideae*, *Gramineae* spontanee (3,5%), *Leguminosae* (3,7%) e *Ranunculaceae* (2,1%). Anche in questo contesto, gli indicatori antropici hanno valenza solo dal punto di vista sinantropico (AS+As: 13 taxa; 11,4%), soprattutto per quanto riguarda piante indicatrici di calpestio come *Plantago* indiff., *Plantago lanceolata* e piante ruderali come *Urtica dioica*. Anche la *Cannabis sativa* deve essere considerata come pianta antropica spontanea. Tra le legnose è stata rilevata la presenza di *Sambucus nigra*.

Riveste una notevole importanza dal punto di vista antropico, anche la categoria dei frutti eduli (Fe: 6 taxa; 4,9%) da poter raccogliere dalle piante arboree selvatiche a scopo alimentare, tra cui sono stati identificati Nocciolo, Querce, Corniolo e Sambuco. Il rinvenimento di alcuni granuli pollinici riferiti al gruppo dell'*Hordeum* e dell'*Avena/Triticum* (ce: 2 taxa; 0,4%), effettuato dal punto di vista morfo-biometrico, va indubbiamente riferito a *Gramineae* spontanee non coltivate che rientrano in questi gruppi.

Il quadro risulta arricchito dalla curva dei microcarboni che attesta l'elevata presenza di incendi regionali (regionale: 0,313 mm²/g) dovuta probabilmente alla frequentazione della zona da parte della popolazione mesolitica o a incendi naturali; la concentrazione locale (locale: 0,048 mm²/g) si afferma con valori bassi ma tali da presupporre l'esistenza di qualche focolare nelle immediate vicinanze se confrontata con i valori di altri siti mesolitici (es. concentrazione locale del livello di frequentazione mesolitica di Casalecchio, US 1630: 0,015 mm²/g).

Con l'ausilio della datazione al radiocarbonio disponibile per questo livello (6.250-6.000 cal B.C.) e mediante indagine palinologica, è stato possibile collocare la presente ZPFO1 con l'ultimo momento del Boreale, periodo interessato da un continuo miglioramento climatico testimoniato dalla forte presenza del Querceto e dalle basse percentuali riferite alle Conifere.

⁴ MARCHESINI, MARVELLI, 2007

FORLÌ - CANTIERE ANAS

(Forlì - Cesena, Nord Italia), 30 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE CULTURALE		Mesolitico		
FASE CULTURALE		Sauveter-rifano recente		
CRONOLOGIA C14		6.250-6.000 cal BC		
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA		Fine Boreale		
ZONA POLLINICA		ZPFO1		
UNITA' STRATIGRAFICA		US 3051		
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PFO26		
SPERMATOPHYTA (%)		GRUPPI		
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE		A+ar+L		
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L	0,2
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A,LD,I	0,7
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A,LD,I	1,0
	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A,LD	0,3
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS	0,3
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A,LD,Q,Fe	0,2
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	0,7
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	1,7
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A,LD,Q	0,2
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar	0,3
FAGACEAE	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,LD,Fe	0,2
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	0,5
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	1,9
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,2
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q	0,2
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	1,6
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	1,2
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf	1,0
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.	Clematide vitalba	LD	0,3
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I	0,7
	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,3
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q	0,2
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q	0,7
ERBACEE				
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,2
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,2
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,2
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,As	0,2
COMPOSITAE	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As	0,2
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,7
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As	0,2
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	4,3
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As	1,6
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pr	1,6
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infe,As	1,2
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pr	10,6
	Cichorioideae indiff.	Cicorioideae indiff.	pr	47,5
	CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo	
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		0,9
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	1,6
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	lìsca marittima	elo	0,2
GRAMINEAE	"Avena - Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	0,2
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	0,2
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo	0,3
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pr	3,5
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro	0,2
LABIATAE	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo		0,2
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,3
LEGUMINOSAE	<i>Lathyrus</i> cf.	cicerchia cf.	pr,As	0,9
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pr	1,2
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pr	1,6
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	0,3
LILIACEAE	<i>Smilax aspera</i> L.	salsa pariglia		0,2
PAPAVERACEAE	<i>Papaver argemone</i> tipo	papavero selvatico tipo	infe,As	0,2
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	plantaggine lanciuola cf.	As	0,7
	<i>Plantago</i> indiff.	Plantaggine indiff.	As	0,5
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		2,1
ROSACEAE	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.		0,2
TYPHACEAE/SPARGANIACEAE	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo	0,5
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	0,5
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)			P	
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P	0,3
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	7,6
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	5,0
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	12,8

UNITA' STRATIGRAFICA		US 3051
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PFO26
<i>ALIA (% S+se stesse)</i>		
CONCENTRICYSTES		36,2
MYCOPHYTA		*
BRYOPHYTA		*
<i>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</i>		
	Bisaccati	20,7
	Magnoliatae indeterminate	2,1
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE		22,9
<i>GRUPPI</i>		
LEGNOSE	A+ar+L	14,7
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	11,8
ARBUSTIVE	ar	2,4
LIANOSE	L	0,5
CONIFERE	Cf	3,8
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		2,3
LATIFOGIE DECIDUE	LD	10,4
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	4,5
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	6,4
IGROFITE LEGNOSE	I	2,8
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	4,9
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	0,3
ERBACEE	E	85,3
IGROFITE ERBACEE	igro	1,6
IDROFITE	idro	0,7
ELOFITE	elo	1,4
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	3,6
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	0,5
CEREALI	ce	0,3
PRATI	pr	66,7
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	11,1
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	6,4
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	5,4
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	11,4
<i>GRANULI CONTATI</i>		
	TOTALI	
TRACHEOPHYTA	662	S+P
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	577	S(A+ar+L+E)
PTERIDOPHYTA	85	P
DEPOSIZIONE SECONDARIA	171	
<i>NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA</i>		TOTALI
TRACHEOPHYTA	62	A+ar+L+E+P
SPERMATOPHYTA	59	A+ar+L+E
LEGNOSE	23	A+ar+L
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	18	A
ARBUSTIVE	3	ar
LIANOSE	2	L
CONIFERE	3	Cf
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	2	
LATIFOGIE DECIDUE	18	LD
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	8	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	10	Q = A+ar
IGROFITE LEGNOSE	4	I
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	6	Fe
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS
ERBACEE	36	E
IGROFITE ERBACEE	1	igro
IDROFITE	3	idro
ELOFITE	5	elo
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	9	igro+idro+elo
ERBACEE a FRUTTI EDULI	3	fe
CEREALI	2	ce
PRATI	7	pr
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	11	As
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	13	I+igro+idro+elo
FRUTTI EDULI TOTALI	9	Fe+fe
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	12	AS+As
PTERIDOPHYTA	3	P
<i>INDICI</i>		
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+ar+L)*100		IIAV
<i>CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)</i>		
FPA TRACHEOPHYTA		1.690
FPA SPERMATOPHYTA		1.473
FPA PTERIDOPHYTA		217
FPA GRANULI SECONDARI		436
<i>MICROCARBONI</i>		
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g		0,249
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g		0,064
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,313
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g		0,048
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g		
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,048
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,361

SITO 4

VIA BERLINGUER

RICCIONE

(RIMINI)

NEOLITICO ANTICO

Il sito di via Berlinguer, Riccione (RN – 12 m s.l.m.)

Il sito di Riccione, via Berlinguer, nell'area ex-podere Conti Spina, è stato oggetto di indagine nel 2009 mettendo in luce tre fasi distinte di occupazione. Il livello più profondo è riferibile ad un insediamento del Neolitico Antico datato radiometricamente alla seconda metà del VI millennio B.C. La fase intermedia, inquadrabile tra la fine dell'Eneolitico e gli inizi del Bronzo antico, sembra caratterizzata da una frequentazione più blanda. Infine la frequentazione più recente sembra essere



Fig. 40 – Veduta complessiva del sito di Riccione, via Berlinguer in fase di scavo.

riconducibile al Bronzo recente. Gli abitati, del neolitico prima e del Bronzo recente poi, si instaurarono sulla cima o su una delle creste di ampie paleo-dune omogenee e sub-pianeggianti con una debole inclinazione verso mare. I dossi si formarono presumibilmente sia grazie all'attività fluviale del limitrofo torrente Rio Melo, che ha ciclicamente creato terrazzamenti alluvionali di natura argillo-limosa (Pleistocene medio superiore), ad oggi rielaborati parzialmente dagli attuali corsi d'acqua, sia per il graduale apporto di depositi marini litoranei sabbiosi (Pleistocene superiore-Olocene) dalla limitrofa linea di costa, collocabile circa 600/800 metri più all'interno rispetto ad oggi. A sud, infine l'area era protetta dall'importante scogliera marnosa che chiudeva tutto il versante meridionale proteggendolo dalle correnti e offrendo un rifugio ed una riserva per caccia e legname.

L'insediamento neolitico si sviluppa su circa 25.000 m² e si può suddividere in due grandi aree a diversa vocazione, caratterizzate dalla presenza di differenti tipologie di strutture: l'area settentrionale abitativa, posta su di un vasto paleodosso e l'area produttiva. Esteso su un potente banco limoso di natura alluvionale, l'insediamento neolitico è costituito da edifici lignei di Quercia, Frassino e Olmo (vedi Tab. reperti antracologici di Riccione), recinti o ampi ripari di forma quadrangolare di cui rimangono evidenti solo gli elementi lignei delle fondazioni e, in alcuni, casi i punti di fuoco. Probabilmente l'insediamento venne parzialmente distrutto da un violento incendio in cui bruciarono le strutture poi riconosciute durante le indagini archeologiche. L'area abitativa era protetta da una lunga palizzata orientata Est/Ovest, di cui si riconoscono solo alcuni elementi carbonizzati. Tutto il settore meridionale dell'area di scavo archeologico è contraddistinto, in antico, dall'alternanza di zone acquitrinose e deboli ristagni, e ha restituito, oltre a lembi di macchie

boschive evolute (ritrovamento di ampie ceppaie), esclusivamente strutture sotto-scavate. Quest'area veniva soprattutto adibita ad attività estrattive di limo-argilla e alla captazione dell'acqua (pozzi e cavità di accumulo) e per l'approvvigionamento di legname e del materiale per la costruzione¹.

La data radiometrica ottenuta sui legni bruciati di una delle palizzate, consente di inquadrare il sito nella prima fase del primo neolitico dell'Italia centrale-adriatica, nell'ambito della facies della Ceramica Impressa. Gli scarsi materiali ceramici si presentano tutti inornati, si segnala la presenza di recipienti con piede troncoconico, di bugnette e forme ansate. Già a partire da questo momento il popolamento nella zona doveva essere consistente perché sono stati trovati molti materiali in superficie.



Fig. 41 – Campionamento stratigrafico nel sito di via Berlinguer, Riccione.

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Tra i campioni prelevati in corso di scavo archeologico, solamente due fanno riferimento al Neolitico antico, mentre altri corrispondono alle fasi successive dell'età del Bronzo antico e recente. I campioni analizzati provengono da una sezione stratigrafica che nei livelli più profondi ha intercettato due livelli neolitici:

- Camp. PRI27: US A 161, sedimento argillo-limoso di colore grigio-giallastro, corrispondente alla fase di pre-impianto o di primo impianto dell'insediamento, inizio del Neolitico antico.
- Camp. PRI28: US A 160, sedimento argillo-limoso di colore grigio-giallastro, riferito alla fase di pieno abitato neolitico antico.

¹ MIARI, 2010, *in cds*

Campionamento di macroresti:

I materiali carboniosi riferiti alle strutture lignee di tipo abitativo, o recinti rinvenuti dalla zona settentrionale del sito sono stati raccolti per l'analisi antracologica:

- Camp. ARI2: US A150, prelevato a qualche centimetro dalla sequenza palinologica, coevo all'US 160.

Campione datato al radiocarbonio:

Il campione datato radiometricamente si riferisce ai frammenti antracologici, US A150.

Suolo	US A150	carbone	6422 ± 50 BP	5480-5310 cal BC	Prob. 95,4%
-------	---------	---------	-----------------	---------------------	-------------

Il paesaggio vegetale del sito di Riccione

FASE I – Impianto abitativo

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVR11)

ZONA POLLINICA 1 (ZPRI1) = Camp. pollinico PRI27 (US A161, sedimento argillo-limoso; primo impianto abitativo)

Cronologia su base pollinica: parte centrale dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: fase iniziale del Neolitico antico; Ceramica impressa adriatica

Cronologia su radiocarbonio: 5.480 – 5.310 BC (US A 150)

Il paesaggio è composto omogeneamente da spazi aperti e da ampi boschi mesoigrofilo, costituiti principalmente da Querceto misto e Igrofite arboree nei pressi della riva del fiume. Sono presenti estese aree palustri originate da apporti fluviali o marini, accompagnate da vegetazione tipica di zone umide. Probabile avvio della deforestazione attuata dall'uomo, soprattutto con l'ausilio del fuoco, che determina l'instaurarsi di estese aree adibite al pascolo e zone marginali coltivate ad orzo e avena/grano. Limitata presenza di piante antropiche spontanee o coltivate/coltivabili. Fase di primo impianto dell'abitato.

Il copertura vegetazionale è costituita da un rapporto simile tra formazione boschiva e prativa. Le Legnose (A+ar+L: 25 taxa; 47,9%) sono rappresentate da Latifoglie decidue (LD: 20 taxa; 45%), in particolare con Querceto misto (Q: 11 taxa; 34,2%) composto da *Quercus caducifolia*, *Quercus robur*, *Quercus pubescens*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*Carpinus orientalis*, *Corylus*, *Acer*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos* e *Ulmus*. Tra le Latifoglie si riconoscono anche *Humulus lupulus*, *Castanea* e *Fagus* che si stanno espandendo sui rilievi collinari dell'Appennino. Le Conifere (Cf: 5 taxa; 2,9%), i quali granuli pollinici vengono trasportati in pianura mediante il vento, appaiono ormai esiliate sui rilievi montuosi. Si riconoscono *Pinus sylvestris*, *Pinus cembra*, *Picea excelsa* e soprattutto *Abies alba* che si sta diffondendo sui rilievi montani dell'Appennino. Tra le Legnose si annoverano anche Igrofite arboree (I: 4 taxa; 9%), quali *Alnus glutinosa*, *Alnus incana* e in minor misura *Populus*, *Salix*, presenti con livelli ragguardevoli che testimoniano l'attività fluviale del limitrofo torrente Rio Melo. Confermano la vicinanza del fiume o del mare anche le piante igrofite erbacee (igro: 3 taxa; 9,4%) quali *Carex*, *Schoenus* e, in minor misura, *Lythrum salicaria*. Complessivamente le erbacee di ambiente umido (igro+idro+elo: 13 taxa; 14,1%) raggiungono una percentuale considerevole testimoniando una fase piuttosto umida, dovuta probabilmente a paludi e alla vicinanza della costa adriatica che in questo periodo era collocabile a qualche centinaio di metri dal sito². Non è chiaro se vi siano paludi di tipo costiero o continentale, in quanto non è stato possibile identificare specie direttamente collegabili all'ambiente salmastro (ambiente che mantiene comunicazione sporadica con il mare). Una specie direttamente collegabile all'ambiente costiero, è *Beta* che, tuttavia, può avere anche un significato sinantropico. Rappresentano, infine, l'elevata umidità della zona, le Pteridofite (P: 5 taxa; 46,7%), in particolare *Filicales* monolete e trilete, che necessitano di un discreto tasso di umidità per crescere³.

Una rilevante porzione di Erbacee (E: 44 taxa; 52,1%) è rappresentata da indicatori di prato e pascolo (pp: 7 taxa; 24,7%), ovvero *Cichorioideae* con *Taraxacum*, *Asteroidae*, *Gramineae* spontanee, *Leguminosae* con *Trifolium repens* e *Vicia*. Dalla documentazione archeologica non è chiaro se in questa fase vi fosse già una vera e propria frequentazione da parte della popolazione neolitica. La curva dei microcarboni dimostra l'elevata presenza sia di incendi regionali (0,564 mm²/g) che locali (0,189 mm²/g), interpretabile con la presenza di focolari del villaggio, o, soprattutto, con pratiche di disboscamento per mezzo dell'incendio, attuato dall'uomo per creare spazi aperti da sfruttare per il pascolo e l'agricoltura, ipotesi rafforzata dal valore della curva che diminuisce nella fase successiva di vero e proprio abitato. Il disboscamento tramite la tecnica dello *slash and burn*, ovvero con l'incendio del bosco limitrofo al sito è testimoniato anche dal

² MIARI, 2010, *in cds*

³ MARCHESINI, MARVELLI, 2005

rinvenimento, durante lo scavo archeologico, di ampie ceppaie lasciate in posto visto che l'agricoltura non prevedeva ancora l'utilizzo dell'aratro.

In questa fase si registra anche una grande disponibilità di frutti eduli da piante legnose, da poter raccogliere per integrare la dieta umana con una percentuale di 25,6%, rappresentata da Querce, Pruno e soprattutto Nocciolo (19,8%); queste ultime due specie, tipiche del margine del bosco, ci testimoniano che il sito doveva essere inserito in una macchia prativa non lontana dal margine del bosco mesoigrofilo.

Gli Indicatori Antropici totali riportano un valore mediocre (cc+As: 15 taxa; 7,6%). Le specie appartenenti a piante naturali (As: 12 taxa; 5,5%) caratteristiche di ambienti creati dall'uomo o collegati ad esso, quali insediamenti rurali, luoghi di calpestio e terreni azotati, sono *Chenopodiaceae* con *Chenopodium* e *Beta*, *Urtica pilulifera*) e *Urtica dioica*, oltre a piante indicatrici di calpestio come *Plantago lanceolata*, ed infine varie *Compositae*, *Anagallis arvensis* e *Amni visnaga*.

Le piante coltivate/coltivabili riportano una percentuale più bassa rispetto alla fase successiva (cc: 3 taxa; 2,2%). Le analisi morfo-biometriche specifiche su granuli di cereali rinvenuti hanno evidenziato la presenza di *Hordeum* (0,6%) e di *Avena/Triticum* (1%) per un totale di 1,6%. Questo quadro vegetazionale potrebbe attestare la presenza di coltivazioni lontane dal sito. Comunque sono attestati anche dalla presenza di qualche pianta infestante dei cereali (infce: 2 taxa; 1%), ovvero papavero comune e grespino comune, interpretabili, però, anche come piante antropiche spontanee. Anche la canapa comune (0,6%) potrebbe essere interpretabile allo stesso modo, in quanto la sua coltivazione e utilizzo come pianta tessile non sono ancora stati confermati per il Neolitico.

La frequentazione umana, dipinta dagli indicatori antropici come mediamente discreta, potrebbe rappresentare una fase iniziale di insediamento o una frequentazione della zona a partire da un villaggio non lontano, ipotesi che potrebbe essere confermata dai numerosi ritrovamenti in superficie datati al Neolitico antico avvenuti nella zona di Riccione⁴. Proprio la curva dei microcarboni che presenta valori consistenti, più elevati rispetto alla successiva fase di pieno abitato, porta ad ipotizzare un disboscamento attuato dall'uomo per la preparazione della zona, creando spazi aperti per il pascolo e l'agricoltura. La presenza dell'uomo si limiterebbe principalmente all'abbattimento del bosco e all'utilizzo delle aree prative per il pascolo del bestiame.

Vista la dominanza di *Abies alba* sulle altre Conifere e la forte espansione del Querceto misto, si può inserire questa fase nella parte centrale dell'Atlantico, verso l'*Optimum climatico*. Il clima appare temperato/caldo e molto umido, caratteristica ottimale per la diffusione dell'agricoltura.

⁴ MIARI, 2010, *in cds*

FASE II – Piena fase abitativa

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVRI2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPRI2) = Camp. pollinico PRI28 (US A160, sedimento argillo-limoso; pieno abitato)

ZONA ANTRACOLGICA 1 (ZARI1) camp. ARI2 (A150)

Cronologia su base pollinica: fase centrale dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico antico; Ceramica impressa adriatica

Cronologia su radiocarbonio: 5.480 – 5.310 BC (US A 150)

Il paesaggio viene sensibilmente modificato dall'uomo che disbosca per creare prati e pascoli e aree da coltivare a cereali. Aumento generale di tutti gli indicatori antropici. Il bosco mesoigrofilo viene intaccato. Mentre diminuiscono le piante igrofite arboree e erbacee, aumentano le elofite e le idrofite caratteristiche di acque ferme paludose. Fase di pieno abitato neolitico. Clima temperato e umido.

La seconda fase del ciclo di Riccione è decisamente più antropizzata della precedente; vengono ampliate le zone a prato e pascolo e le zone coltivate a cereali, grazie al disboscamento tramite *slash and burn* (taglia e brucia con cui il bosco viene tagliato e bruciato a terra), metodo utilizzato nel Neolitico e nell'Eneolitico⁵. Le specie arboree (A+ar+L: 26 taxa; 33,1%), intaccate dal disboscamento, rimangono sullo sfondo del paesaggio, circondando il villaggio e gli spazi aperti adibiti alle attività umane, soprattutto con Querceto misto (Q: 14 taxa; 20,8%) composto dalla stessa varietà floristica della fase I. Il Querceto è anche confermato dalle essenze utilizzate per la realizzazione di costruzioni o recinti, prova che l'approvvigionamento del legname avveniva nel bosco circostante il sito. Sono stati determinati, infatti, a livello antracologico, Quercia caducifolia indiff., Farnia, e in minor misura Frassino cf. e Olmo cf.

Tra le Latifoglie decidue (LD: 21 taxa; 28,7) si nota l'espansione del Faggio sui rilievi collinari nelle vicinanze della zona di Riccione. Le Conifere (Cf: 5 taxa; 4,4%) subiscono un irrisorio aumento, mentre la loro composizione rimane la medesima: Pino, Abete rosso e Abete bianco.

Le aree paludose e acquitrinose che hanno caratterizzato la prima fase, sembrano ora essersi ampliate, presumibilmente a causa dell'intensificarsi di apporti fluviali o marini che portano alla creazione di questo tipo di ambienti; aumentano cioè le elofite (elo: 7 taxa; 6,1%), come *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis*, *Juncus*, *Sparganium*

⁵ CREMASCHI, NICOSIA, 2008; PESSINA, TINE', 2006

emersum, *Sparganium erectum*, e le idrofite (idro: 5 taxa; 2,7%) ovvero *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nymphaea alba* e *Typha angustifolia*. Al contrario, le Igrofite arboree (I: 3 taxa; 5,9%) e le igrofite erbacee (igro: 2 taxa; 7,6%), entrambe caratteristiche di ripa fluviale, diminuiscono sensibilmente. In particolare, le arboree possono essere state intaccate dal disboscamento che ha interessato anche la zona di ripa del fiume.

Le specie erbacee (E: 42 taxa; 66,9%) in questa fase sono nettamente predominanti nella copertura vegetale; va ricordato che fin dal Neolitico antico erano largamente diffusi l'allevamento e la pastorizia, seguiti da agricoltura e caccia e raccolta. Particolarmente elevata è la presenza delle specie tipiche dei prati e dei pascoli, con *Cichorioideae*, *Gramineae* spontanee, seguite da *Asterioideae*, *Taraxacum* e *Ononis*. I prati circondavano l'area dell'abitato che veniva appunto sfruttata per il pascolo.

Rispetto alla fase precedente, la frequentazione della zona da parte dell'uomo, le sue attività economiche si notano con maggior chiarezza. Si verifica infatti l'aumento generale delle piante Antropiche totali (cc+AS+As: 19 taxa; 11%). Le piante spontanee collegate all'uomo rivestono una porzione discreta tra le erbacee (As: 15 taxa; 6,1%), confermando ulteriormente la frequentazione della zona da parte dell'uomo. In particolare si annoverano *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Urtica dioica*, *Torilis nodosa*, *Sagina procumbes*, *Spergula arvensis*, *Bellis perennis*, *Convolvulus arvensis*, *Ornithogalum umbellatum* e *Cephalaria transsylvanica*, pianta che attualmente è quasi estinta ma che in passato si trovava frequentemente nei luoghi frequentati dall'uomo⁶. Come sinantropiche legnose (AS: 2 taxa; 0,5%), compaiono in questa fase anche il *Sambucus nigra* e la *Vitis viniferae* che possiedono entrambe anche un frutto edule, probabilmente utilizzato nell'alimentazione umana; la vite, in particolare, durante il Neolitico viene sempre individuata in piccoli quantitativi, non sufficienti per affermare la coltivazione già a partire da quest'epoca. La sua presenza ha quindi un valore di tipo infestante antropico spontaneo e, vista la sua facile reperibilità nelle vicinanze del sito, di possibile raccolta del suo frutto edule⁷. Maggior interesse è rivestito dall'incremento notevole dei campi di cereali (ce: 2 taxa; 3,9%) coltivati ad *Hordeum* gruppo ed *Avena/Triticum* gruppo. Costante è la presenza anche di piante infestanti dei cereali come *Sonchus oleraceus* e *Papaver rhoeas*.

Si conclude o diminuisce la fase di disboscamento tramite uso dell'incendio, aspetto individuabile nella curva dei microcarboni, che presenta valori ragguardevoli ma lievemente più bassi rispetto alla fase precedente, sia a livello regionale (0,481 mm²/g), sia locale (0,122 mm²/g), dovuti innanzitutto all'utilizzo dei focolari all'interno del villaggio.

⁶ PIGNATTI, 1982

⁷ FORNI, 1996

Considerazioni conclusive sul sito di Riccione

Il caso di Riccione porta a presupporre un parziale cambiamento di destinazione dell'area e delle attività dell'uomo ad essa connessa con la creazione di spazi aperti dove praticare la cerealicoltura e l'allevamento di animali domestici. La prima fase è, infatti, caratterizzata da un tasso di forestazione elevato, composto da Querceto e da Igrofite arboree. Simultaneamente i valori della curva dei microcarboni segnalano la presenza di incendi regionali e anche locali che potrebbero essere imputati non solo a focolari dei villaggi, ma anche a veri e propri incendi per diradare il bosco. Questa ipotesi sembra essere confermata dalla netta diminuzione della piante Legnose che caratterizza la seconda fase in cui si assiste anche ad un generale incremento delle specie antropiche spontanee e coltivate. La discreta presenza dei cereali porta ad ipotizzare che i campi fossero abbastanza vicini all'insediamento.

La costante presenza del Querceto tra le piante legnose e l'aumento delle piante legate all'ambiente umido corrispondono ad un miglioramento delle temperature e del clima, caldo e umido. Grazie a queste caratteristiche⁸ e alla datazione radiometrica (5.480 – 5.310 B.C.) possiamo inserire le fasi di Riccione nella parte centrale dell'Atlantico.

⁸ BERTOLDI, 2000

RICCIONE - VIA BERLINGUER

(Rimini, Nord Italia), 12 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA		Neolitico			
FASE CULTURALE		Ceramica impressa adriatica			
CRONOLOGIA C14		US 150 (5480-5310 cal BC)			
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA		Atlantico			
ZONE POLLINICHE		ZPRI1	ZPRI2		
UNITA' STRATIGRAFICA		US A161	US A160		
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PRI27	PRI28		
SPERMATOPHYTA (%)		GRUPPI			
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE		A+ar+L			
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acero oppio tipo	A,LD,Q	0,2	0,2
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A,LD,I	3,7	2,7
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A,LD,I	2,3	1,2
CANNABACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A,LD	0,4	
	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	0,4	
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS		0,2
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	2,5	1,0
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	19,8	5,1
CUPRESSACEAE	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./C. <i>orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A,LD,Q	2,2	1,5
	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,Cf		0,2
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,LD,Fe	0,6	0,2
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,LD,Fe	0,2	1,2
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A,LD,Q,Fe		0,2
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	0,8	1,2
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	3,7	6,4
OLEACEAE	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,LD,Q,Fe	0,4	0,2
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,4	0,2
PINACEAE	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q		1,7
	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	1,0	1,5
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,Cf	0,6	1,0
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A,Cf	0,4	
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	0,4	1,0
ROSACEAE	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf	0,6	0,7
SALICACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A,LD,Fe	0,2	
	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I	2,0	2,0
TILIACEAE	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	1,0	
	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q	1,0	0,2
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,LD,Q	0,2	0,5
ULMACEAE	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A,LD,Q		0,2
VITACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q	3,1	2,0
	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L,LD,Fe,AS		0,2
ERBACEE					
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,6	0,5
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,2	0,5
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro		0,2
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i> tipo	campanula tipo		0,2	
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,cc	0,6	
CARYOPHYLLACEAE	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo	As		0,2
	<i>Spergula arvensis</i> tipo	renaiola comune tipo	As		0,5
CHENOPODIACEAE	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As	0,2	
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As	0,2	
COMPOSITAE	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	0,2	
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,4	0,5
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As		0,2
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo		0,4	
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As		0,2
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp	0,6	2,2
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infce,As	0,8	0,2
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp	0,8	1,0
	Cichorioideae indiff.	Cichorioideae indiff.	pp	7,8	17,6
	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo		0,2	
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,2	0,5
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	9,0	6,9
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,2	0,7
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	liscia marittima	elo	0,2	0,5
EUPHORBACEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia		0,2	
DIPSACACEAE	<i>Cephalaria cf. transsylvanica</i>	vedovina maggiore cf.	As		0,2

UNITA' STRATIGRAFICA				US A161	US A160
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PRI27	PRI28
GRAMINEAE	"Avena -Triticum " gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	1,0	2,7
	"Hordeum " gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	0,6	1,2
	Glyceria fluitans cf.	gramignone natante cf.	elo	0,2	
	Phragmites cf. australis (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo	1,6	2,0
HYDROCHARITACEAE	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	14,5	14,7
	Hydrocharis morsus-ranae L.	morso di rana	idro		0,5
JUNCACEAE	Juncus cf.	giunco cf.	elo	0,2	0,5
LEGUMINOSAE	Ononis tipo	ononide tipo	pp		0,2
	Trifolium cf. repens	trifoglio ladino cf.	pp	0,6	
	Vicia tipo	veccia tipo	pp	0,2	
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,2	
LEMNACEAE	Lemma	lenticchia d'acqua	idro	0,4	0,7
LILIACEAE	Scilla tipo	scilla tipo			0,2
	Ornithogalum cf. umbellatum	latte di gallina cf.	As		0,5
	Smilax aspera L.	salsa pariglia			0,5
LYTHRACEAE	Lythrum salicaria tipo	salcerella comune tipo	igro	0,2	
NYMPHAEACEAE	Nymphaea cf. alba L.	minfea comune cf.	idro		0,5
PAPAVERACEAE	Papaver rhoeas tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,2	0,2
PLANTAGINACEAE	Plantago cf. lanceolata L.	piantaggine lanciola cf.	As	1,0	0,5
	Plantago indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,4	1,0
POLYGONACEAE	Polygonum aviculare gruppo	poligono centinodia gruppo	As		0,2
PRIMULACEAE	Anagallis cf. arvensis L.	centonchio campestre cf.	As	0,2	
RANUNCULACEAE	Ranunculus acris tipo	ranuncolo comune tipo		2,7	1,7
ROSACEAE	Rosaceae indiff.	Rosacee indiff.		0,6	0,7
SCROFULARIACEAE	Scrophularia tipo	scrophularia tipo		0,4	
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	Sparganium emersum tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro		0,7
	Typha angustifolia L.	lisca a foglie strette	elo	1,0	2,0
	Typha latifolia tipo	lisca maggiore tipo	elo	0,2	0,2
UMBELLIFERAE	Ammi cf. visnaga (L.) Lam.	visnaga cf. comune	As	0,2	
	Apium cf. inundatum (L.) Rchb.	sedano sommerso tipo	idro	0,2	
	Torilis nodosa tipo	lappolina nodosa tipo	As		0,2
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,8	0,5
URTICACEAE	Urtica dioica tipo	ortica comune tipo	As	1,4	1,5
	Urtica pilulifera L.	ortica a campanelli	As	0,4	
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)			P		
ISOETACEAE	Isoetes	calamaria	P	0,1	
OPHIGLOSSACEAE	Ophioglossum vulgatum tipo	ofioglossa comune	P	1,3	0,8
POLYPODIACEAE	Polypodium vulgare tipo	polipodio comune tipo	P	2,8	1,5
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	24,9	33,6
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	17,5	22,5
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	46,7	58,5
ALIA (% S+se stesse)					
CONCENTRICYSTES				0,2	
BRYOPHYTA				*	*
MYCOPHYTA					*
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)					
	Bisaccati			48,7	43,1
	Carya			0,4	
	Corylaceae			0,4	
	Engelhardtia			0,1	
	Nudopollis			0,3	0,1
	Tsuga				0,1
	Magnoliatae indeterminate			10,8	10,4
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE				60,8	53,7
GRUPPI					
LEGNOSE			A+ar+L	47,9	33,1
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE			A	27,8	27,2
ARBUSTIVE			ar	19,8	5,6
LIANOSE			L	0,4	0,2
CONIFERE			Cf	2,9	4,4
SOMMATORIA Pinus				1,4	1,7
LATIFOGIE DECIDUE			LD	45,0	28,7
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)			Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	14,5	15,7
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)			Q = A+ar	34,2	20,8
IGROFITE LEGNOSE			I	9,0	5,9
LEGNOSE a FRUTTI EDULI			Fe	25,6	15,2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI			AS		0,5
ERBACEE			E	52,1	66,9
IGROFITE ERBACEE			igro	9,4	7,6
IDROFITE			idro	0,6	2,7
ELOFITE			elo	4,1	6,1
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE			igro+idro+elo	14,1	16,4
ERBACEE a FRUTTI EDULI			fe	2,2	3,9
CEREALI			ce	1,6	3,9
TESSILI			ts	0,6	
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE			cc	2,2	3,9
PRATI E PASCOLI			pp	24,7	35,8
INFESTANTI CEREALI			infce	1,0	0,5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI			As	5,5	6,6
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI			I+igro+idro+elo	23,1	22,3
FRUTTI EDULI TOTALI			Fe+fe	27,8	19,1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI			AS+As	5,5	7,1
INDICATORI ANTROPICI TOTALI			cc+AS+As	7,6	11,0

UNITA' STRATIGRAFICA			US A161	US A160
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PRI27	PRI28
GRANULI CONTATI		TOTALI		
TRACHEOPHYTA	1.940	S+P	958	982
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	919	S(A+ar+L+E)	511	408
PTERIDOPHYTA	1.021	P	447	574
DEPOSIZIONE SECONDARIA	1.109		582	527
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA		TOTALI		
TRACHEOPHYTA	96	A+ar+L+E+P	74	72
SPERMATOPHYTA	91	A+ar+L+E	69	68
LEGNOSE	31	A+ar+L	25	26
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	26	A	23	22
ARBUSTIVE	3	ar	1	3
LIANOSE	2	L	1	1
CONIFERE	6	Cf	5	5
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	3		3	2
LATIFOGIE DECIDUE	25	LD	20	21
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	13	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	10	13
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	14	Q = A+ar	11	14
IGROFITE LEGNOSE	4	I	4	3
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	10	Fe	7	9
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	2	AS		2
ERBACEE	60	E	44	42
IGROFITE ERBACEE	3	igro	3	2
IDROFITE	6	idro	2	5
ELOFITE	8	elo	8	7
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	17	igro+idro+elo	13	14
ERBACEE a FRUTTI EDULI	3	fe	3	2
CEREALI	2	ce	2	2
TESSILI	1	ts	1	
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	3	cc	3	2
PRATI E PASCOLI	8	pp	7	5
INFESTANTI CEREALI	2	infce	2	2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	21	As	12	15
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	21	I+igro+idro+elo	17	17
FRUTTI EDULI TOTALI	13	Fe+fe	10	11
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	23	AS+As	12	17
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	26	cc+AS+As	15	19
PTERIDOPHYTA	5	P	5	4
INDICI				
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100		IRF	77,1	75,0
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100		IHAV	15,9	33,3
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)				
FPA TRACHEOPHYTA			2.652	1.207
FPA SPERMATOPHYTA			1.415	502
FPA PTERIDOPHYTA			1.238	706
FPA GRANULI SECONDARI			1.611	648
MICROCARBONI				
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g			0,440	0,371
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g			0,124	0,110
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE			0,564	0,481
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g			0,068	0,101
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g			0,121	0,021
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE			0,189	0,122
FPA MICROCARBONI TOTALE			0,753	0,603

RICCIONE - VIA BERLINGUER

(Rimini, Nord Italia), 61 m s.l.m.

Spettri antracologici generali

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Neolitico antico	
SITO ARCHEOLOGICO				Cer.impressa adriatica	
DATAZIONI AL RADIOCARBONIO				5.480 – 5.310 BC	
ZONA ANTRACOLOGICA				ZARI 1	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)				US A150	
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)				ARI2	
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE					
			Tipo di reperto	Gruppi	
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	2
	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	2
	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	pezzo	A,LD,Q,Fe	1
	<i>Quercus cf.</i>	Quercia cf.	pezzo	A,LD,Q,Fe	4
OLEACEAE	<i>Fraxinus cf.</i>	Frassino cf.	pezzo	A,LD,Q	1
ULMACEAE	<i>Ulmus cf.</i>	Olmo cf.	pezzo	A,LD,Q	1
	<i>Indeterminato</i>				8
GRUPPI					
LEGNOSE				A+ar+L	11
ARBOREE				A	11
LATIFOGIE DECIDUE				LD	11
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	11
FRUTTO-EDULI				Fe	9
NUMERO TAXA					
TAXA RINVENUTI					6
ARBOREE				A	6
LATIFOGIE DECIDUE				LD	6
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	6
FRUTTO-EDULI				Fe	4
TIPO DI REPERTI					
TOTALE REPERTI DETERMINATI (pezzi)					11
TOTALE REPERTI INDETERMINATI					8
TOTALE REPERTI ESAMINATI					19

SITO 5

CAVA V. MACCHIONI

SPILAMBERTO

(MODENA)

NEOLITICO ANTICO

Il sito di cava v. Macchioni, Spilamberto (MO – 69 m s.l.m.)

Per un ampio tratto del corso del fiume Panaro, a valle di Spilamberto, nel 1977, l'erosione in alveo aveva messo in luce sedimenti limoso-sabbiosi sui quali si localizzarono diverse aree antropizzate contigue, attribuibili al Neolitico medio, al Neolitico superiore e all'età del Rame. Da allora le ricerche dirette dalla Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna, durante i lavori di escavazione di inerti effettuati in prossimità del Panaro nell'area di via Macchioni a Spilamberto, hanno portato alla luce strutture risalenti alla Cultura di Fiorano, all'età del Rame, del Bronzo, del Ferro, all'epoca romana e all'età longobarda e moderna, inseriti nella valle fluviale del Panaro.

La zona è caratterizzata da divagazioni fluviali con fenomeni di esondazione seguite successivamente da fasi di sedimentazione, testimoniati da paleoalvei e corsi d'acqua di portata minore che hanno profondamente influenzato la successione degli insediamenti¹.

La pianura pedemontana è caratterizzata dalla presenza di conoidi alluvionali di età pleistocenica ed olocenica. Nella valle del Panaro sono osservabili i residui di diversi conoidi alluvionali di differenti età, variamente erosi e dislocati dai movimenti tettonici; questi movimenti tettonici, quali l'innalzamento della zona collinare seguito dalla subsidenza della pianura, hanno determinato il notevole spessore di questi conoidi che nella zona di Spilamberto si approfondiscono di circa ottanta metri. In seguito allo spostamento dell'alveo del fiume Panaro, verso ovest, si instaurano processi pedogenetici che portano alla formazione di un paleosuolo in cui sono stati messi in evidenza insediamenti neolitici ed eneolitici che la successiva ripresa della sedimentazione di conoide aveva portato al seppellimento².

La Cava di Ponte Rio, via Macchioni, Rio Secco è stata scavata a partire dal 2002 ed è estesa su di una superficie di diversi ettari, ubicata immediatamente a sud del nucleo maggiore di affioramenti preistorici, protostorici e di età tardoantica del fiume Panaro³. Durante

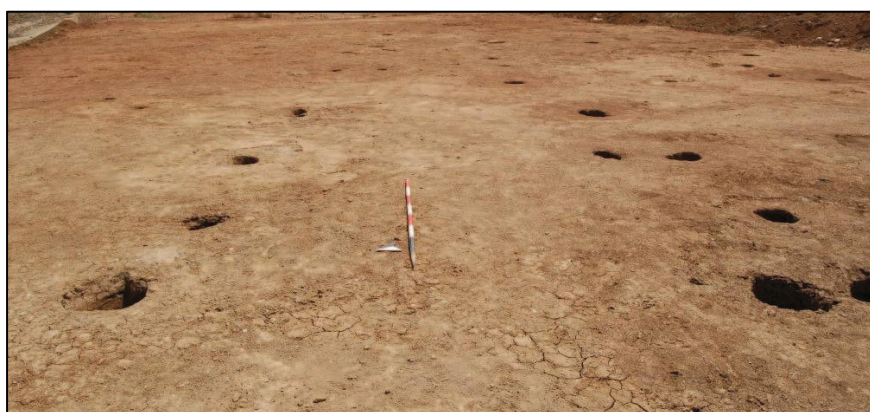


Fig. 42 – Raggruppamento di buche di palo riferito al livello del Neolitico antico di Spilamberto (Mo). (Foto Pancaldi P.)

¹ FERRARI, 2002

² CREMASCHI, 1984

³ BAGOLINI, 1984

l'attività estrattiva è stata intercettata, al di sopra dei depositi di conoide, una potente coltre di sedimenti di piana alluvionale, mettendo in luce diversi suoli sepolti, ovvero episodi insediativi e sepolcrali datati al primo Neolitico, all'età del Bronzo, del Ferro e al tardoantico. La frequentazione più antica è rappresentata dalla dispersione di sottostrutture povere di resti databili alla Cultura di Fiorano, su suoli adatti all'espletamento di pratiche agricole⁴. Tra le strutture sono stati individuati raggruppamenti di buche di palo, canalette, pozzetti ed una palizzata lignea diagonale attorno a parte del sito.

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Il campionamento pollinico ha riguardato la sezione esposta Lato Ovest della cava, verso via Macchioni, che comprendeva i livelli di grosse ghiaie e ciottoli trasportate dal fiume Panaro, vari livelli alluvionali e il suolo neolitico, scelto per l'analisi pollinica. L'ulteriore campione palinologico proviene dal riempimento di una buca di palo.

- Camp. PSP29: Suolo neolitico antico, 85 cm, sedimento grigio scuro
- Camp. PSP30: Struttura 1238: buca di palo subcircolare, taglia le ghiaie rosse, riempimento grigiastro ricco di carboni e ceramica



Fig. 43 – Sezione stratigrafica campionata della sezione Lato Ovest nel sito di Spilamberto (Mo). (Foto Pancaldi P.)

Campionamento dei macroresti:

Da questo sito provengono anche numerosi riempimenti di buche di palo, per un totale di 14 campioni, flottati e setacciati in acqua per l'analisi dei macroresti:

- Camp. CSP1 - ASP3: Struttura 1186: buca di palo con taglio circolare, matrice limo-argillosa di colore grigio brunastro; presenza di carboni e scarso concotto.

⁴ CARDARELLI, MALNATI (a cura di), 2010

- Camp. CSP2 - ASP4: Struttura 1187: buca di palo con taglio ovale, matrice argillosa di colore grigio; abbondante presenza di carboni e scarso concotto.

- Camp. CSP3 – ASP5: Struttura 1203: buca di palo circolare, riempimento argilloso grigio scuro-bruno con frustoli di carboni, ciottoli e frammenti di concotto e ceramica.

- Camp. CSP4 – ASP6: Struttura 1204: buca di palo circolare, riempimento grigio-bruno con pochi frustoli carboniosi.

- Camp. CSP5 – ASP7: Struttura 1206: buca di palo con taglio subcircolare, taglia le ghiaie rosse, riempimento argilloso grigio-bruno, presenza di piccoli frustoli carboniosi.

- Camp. CSP6 – ASP8: Struttura 1209: buca di palo con taglio sub-circolare, taglia le ghiaie rosse, matrice argillosa grigio-nerastra; presenza di frustoli carboniosi e di concotto.

- Camp. CSP7 – ASP9: Struttura 1210: buca di palo con taglio subovale, taglia le ghiaie rosse, riempimento limo-argilloso di colore grigio-brunastro, scarsi frustoli di carbone e di concotto.

- Camp. CSP8 – ASP10: Struttura 1213: buca di palo con forma subcircolare, taglia le ghiaie rosse, riempimento argilloso color grigio-nerastro con presenza di minuti e sparsi frustoli carboniosi e di concotto.

- Camp. CSP 9 – ASP 11: Struttura 1238: buca di palo subcircolare, taglia le ghiaie rosse, riempimento grigiastro ricco di carboni e ceramica.

- Camp. CSP10 – ASP12: Struttura 1249: buca di palo con taglio subcircolare, taglia le ghiaie rosse, matrice argillosa grigio-nerastra; presenza di frustoli di carbone e di concotto.

- Camp. CSP11 – ASP13: Struttura 1252: buca di palo subvoidale, riempimento argilloso grigio-bruno con rari frustoli carboniosi e di concotto e con ciottoli.

- Camp. CSP12 – ASP14: Struttura 1254: buca di palo subcircolare, riempimento argilloso grigio con carboncini e frammenti di concotto.

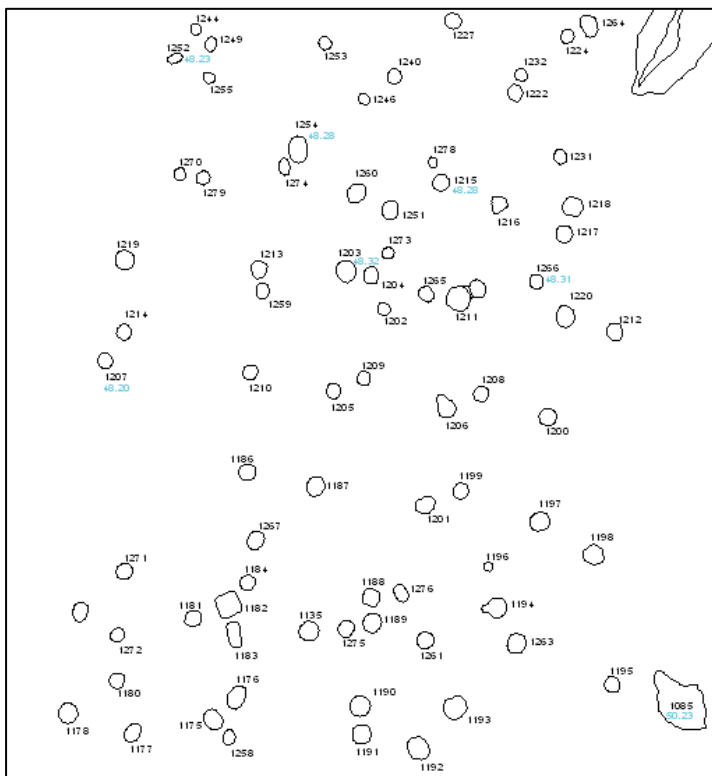


Fig. 44 – Planimetria del suolo neolitico con numerose buche di palo; sito di Spilamberto (Mo) (in: Relazione di scavo, Pancaldi P.)

- Camp. CSP13 – ASP15: Struttura 1260: buca di palo subovale, riempimento argilloso grigio, presenza di frustoli di carbone e concotto;

- Camp. CSP14 – ASP16:
Struttura 1292: buca di palo.

In fase di scavo, infine, sono stati raccolti, mantenendone la loro forma integra, anche 4 grossi frammenti di legno carbonizzato, posizionati sul focolare Struttura 1281 (buca di forma subovale allungata, riempimento argillo-limoso grigio):

- Camp. ASP17; legno 1
- Camp. ASP18; legno 2
- Camp. ASP19; legno 3
- Camp. ASP20; legno 4

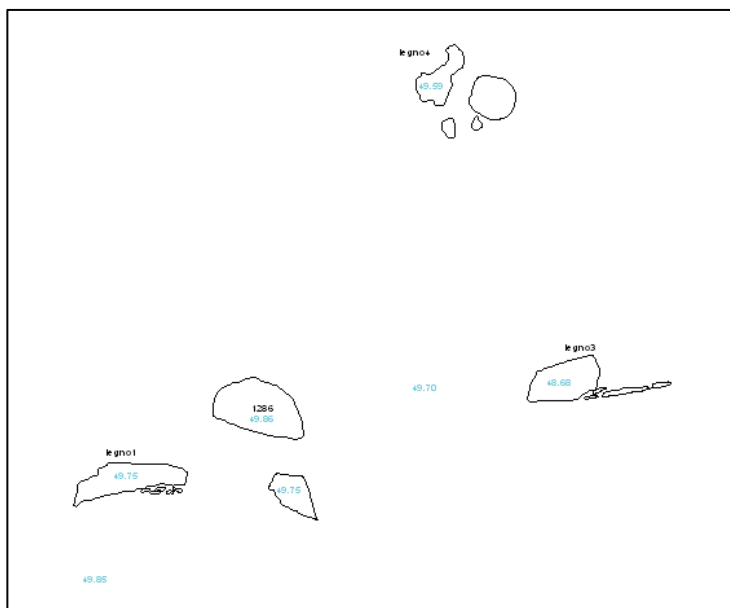


Fig. 45 – Planimetria del focolare Struttura 1281 con i legni 1,2,3,4; sito di Spilamberto (Mo) – Relazione di scavo. Palcaldi P.

Il paesaggio vegetale del sito di Spilamberto

FASE I – Impianto abitativo

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVSP1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPSP1) = Camp. pollinico PSP29 (sedimento argillo-limoso; suolo Neolitico)

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: fase finale del Neolitico antico; Cultura di Fiorano

Paesaggio caratterizzato da vaste aree con vegetazione erbacea predominante di origine naturale, non indotta dall'uomo per mezzo di incendi per disboscare. Bosco mesoigrofilo sullo sfondo con Querceto, Ontani e Pioppo. Vegetazione erbacea di ambiente umido diffusa lungo le sponde del fiume e in zone di acque ferme paludose. Frequentazione umana accertata ma con valori discreti. Presenza di campi di cereali non situati nelle immediate vicinanze del sito, lontane dalle esondazioni fluviali.

Fin dalla prima fase il paesaggio appare principalmente aperto con ampie superfici occupate da prati, motivo che avrebbe spinto l'uomo ad effettuare la scelta di stabilirsi in questo paesaggio che si presentava già aperto, nonostante l'instabilità della zona a livello geomorfologico. Le popolazioni neolitiche hanno la necessità di avere a disposizione, o di realizzare, spazi aperti per le attività di allevamento di animali domestici e coltivazione. La zona di Spilamberto, essendo caratterizzata da divagazioni fluviali e da fenomeni di esondazione e sedimentazione, in particolare del fiume Panaro, ha profondamente influenzato la successione degli insediamenti⁵. Durante il Neolitico l'alveo del fiume Panaro si era spostato verso ovest, dando quindi l'avvio a processi pedogenetici che portano alla formazione di un paleosuolo dove si sono instaurate popolazioni neolitiche ed eneolitiche⁶.

L'ampia area prativa è attorniata dal bosco mesoigrofilo formato soprattutto da Querceto misto (Q: 9 taxa; 18,5%) con *Quercus* caducifoglie tra cui *Quercus robur*, *Quercus pubescens* e *Quercus robur*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus betulus*, *Acer*, *Corylus* ed *Ulmus*; dall'analisi realizzata su campioni di Spilamberto datati al Neolitico medio ed Eneolitico, possiamo osservare che la medesima composizione del bosco mesoigrofilo persiste anche nei periodi successivi⁷. Le Latifoglie decidue (LD: 17 taxa; 24,9%) sono già fortemente espanse nella zona, indicazione di un clima già notevolmente temperato, dimostrato anche dalla presenza di granuli pollinici di *Fagus* e *Castanea*, piante arboree che si stanno espandendo nell'ambito collinare⁸ in spazi lasciati liberi dalle Conifere. Le testimonianze riferite a quest'ultima categoria (Cf: 1 taxa; 0,2%) sono esigue e riguardano solamente *Abies alba*, che nell'Atlantico appunto si diffonde sui rilievi appenninici soppiantando le altre conifere. Tra le latifoglie decidue si annoverano ancora *Viburnum opulus*, *Rosa* e *Prunus*. In particolare questa ultime due essenze, essendo tipiche del margine del bosco e possedendo un'impollinazione di tipo entomofila che produce una piccola quantità di polline, attestano la vicinanza del margine del bosco nonostante l'alta percentuale di erbacee. Considerando l'alta concentrazione di piante arboree che offrono frutti eduli, possiamo avere un'idea delle tipologie di frutta secca e fresca, quale ghiande, nocciole e prugne, che andava ad integrare la dieta umana.

Infine, le Latifoglie decidue sono rappresentate da Igrofite arboree (I: 3 taxa; 4,8%) con *Alnus betulus*, *Alnus incana* e *Populus*. Come suddetto l'alveo del fiume Panaro in questo momento doveva essersi spostato più ad ovest, motivo non sufficiente per spiegare un valore mediocre della categoria in questione. La motivazione potrebbe essere causata proprio dai continui mutamenti ed

⁵ FERRARI, 2002

⁶ CREMASCHI, 1984

⁷ ACCORSI, *et alii*, 1981

⁸ ACETI, *et alii*, 2009

esondazioni fluviali che mantengono le rive libere da vegetazione importante. Tuttavia la presenza di ambienti umidi è sostenuta dall'alta concentrazione di igrofiti erbacei (igro: 2 taxa; 7,4%; carice e cardo di palude), che si instaurano bene e velocemente anche lungo le sponde fluviali, idrofite (idro: 3 taxa; 1,4%; *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Apium inundatum*) ed elofite (elo: 6 taxa; 5%; *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatum*, *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis*, *Juncus*, *Sparganium emersum*), riconducibili a stagni discretamente espansi. Anche la discreta percentuale delle spore di Pteridofite (P: 3 taxa; 25,7%), in gran parte *Filicales* monoletite e triletite, e l'alta concentrazione di *Concentricystes* (68,5%), concorrono a documentare un certo grado di umidità che caratterizza la zona e la presenza di fenomeni alluvionali provenienti dal vicino corso fluviale Panaro.

Come suddetto, il paesaggio risulta essere caratterizzato da una elevata varietà floristica di erbacee (E: 47 taxa; 74,6%) con una forte composizione di piante associate al prato e pascolo (pp: 5 taxa; 37,6%) sfruttato per la pastorizia degli animali domestici e composto da *Cichorioideae*, *Asteroideae*, *Taraxacum*, *Gramineae* spontanee, *Trifolium* e anche *Ranunculus*. La percentuale delle erbacee è in parte attribuita anche a specie antropiche spontanee (As: 20 taxa; 17,3%), segno di una già avviata frequentazione da parte dell'uomo anche se ancora in termini modesti (cc+As: 22 taxa; 18%). In questa categoria rientrano *Lychnis flos-cuculi*, *Chenopodiaceae*, *Anthemis arvensis*, *Artemisia vulgaris*, *Centaurea nigra*, *Xanthium strumarium*, *Cichorium intybus*, *Sonchus oleraceus*, *Plantago*, *Polygonum*, *Rumex*, *Anagallis arvensis*, *Ranunculus bulbosus*, *Pastinaca sativa*, *Torilis nodosa* e *Urtica dioica*. Alcune erbacee possono rivestire anche un ruolo alimentare come ad esempio *Sonchus oleraceus*, *Chenopodiaceae*, *Beta*, *Taraxacum*, *Cichorium intybus*, *Pastinaca* o un uso erboristico/medicamentoso come ad esempio *Anthemis arvensis* e *Plantago*. La scarsa presenza di granuli pollinici di cereali (ce: 2 taxa; 0,7%), indica l'esistenza di coltivazioni che non dovevano trovarsi nelle immediate vicinanze delle strutture abitative. I granuli individuati sono riferibili al gruppo dell'*Avena/Triticum* e al gruppo dell'*Hordeum*. Trattandosi di due tipologie di cereali a semina autunnale, la cerealicoltura doveva avvenire, per evitare la distruzione della coltura, in un luogo sufficientemente lontano dalla piana alluvionale, interessata da esondazioni autunnali e primaverili⁹.

Anche se il campione in questione è stato prelevato proprio in corrispondenza del suolo di abitato neolitico, non presenta i segni della medesima antropizzazione come la fase successiva corrispondente proprio alle strutture. Anche la curva dei microcarboni sembra dimostrare che l'uomo non ha ancora occupato in modo rilevante la zona di Cava via Macchioni (regionale: 0,123 mm²/g; locale: 0,003 mm²/g). In particolare, la curva locale riporta valori trascurabili che non

⁹ BOGAARD, 2004

presuppongono propriamente un disboscamento della zona, attraverso lo *slash and burn*, ma piuttosto suppongono l'esistenza di una instabilità fluviale e geomorfologica e, quindi, di fenomeni naturali quali continue esondazioni che hanno mantenuto l'ambiente aperto con una vegetazione erbacea.

FASE II – Piena fase abitativa

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVSP2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPSP2) = Camp. pollinico PSP30 (Struttura 1238, buca di palo);

ZONA ANTRACOLOGICA 1 (ZASP1) = Camp. antracologici ASP3 (Struttura 1186), ASP4 (Str.1187), ASP5 (Str.1203), ASP6 (Str.1204), ASP7 (Str.1206), APS8 (Str.1209), ASP9 (Str.1210), ASP 10 (Str.1213), ASP 11 (Str.1238), ASP12 (Str.1249), ASP13 (Str.1252), ASP14 (Str.1254), ASP 15 (Str.1260), ASP 16 (Str.1292): Buche di palo; campp. ASP17, ASP18, ASP19 e ASP20 (focolare struttura 1281);

ZONA CARPOLOGICA (ZCSP1) = Camp. carpologici CSP1 (Struttura 1186), CSP2 (Str.1187), CSP3 (Str.1203), CSP4 (Str.1204), CSP5 (Str.1206), CSP6 (Str.1209), CSP7 (Str.1210), CSP8 (Str.1213), CSP9 (Str.1238), CSP10 (Str.1249), CSP11 (Str.1252), CSP12 (Str.1254), CSP13 (Str.1260), CSP14 (Str.1292): Buche di palo.

Piena fase abitativa

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Fase finale del Neolitico antico; Cultura di Fiorano

Prati e pascoli ampliati rispetto alla fase precedente. Il Bosco mesoigrofilo circonda il sito con Querceto misto e Igrofite arboree di ripa. Costante presenza della vegetazione erbacea di ambiente umido, diffusa lungo le sponde del fiume e zone di acque ferme paludose. Intensa frequentazione umana che sfrutta l'area per coltivazioni di cereali e legumi, per l'allevamento e per la raccolta di frutti eduli e legna da ardere. Il clima rimane temperato e umido come nella fase precedente.

Le specie arboree (A+ar: 20 taxa; 16%) subiscono un ulteriore calo; mentre le Conifere rimangono con valori esigui (Cf: 2 taxa; 0,4%; *Pinus* indiff. e *Abies alba*), le Latifoglie Decidue scendono al 15,7% e sono rappresentate soprattutto dal Querceto (Q: 9 taxa; 9,4%) con *Quercus* caducif. indiff. fra cui *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Acer*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Corylus*, *Tilia* e *Ulmus*, e in minor misura da boschi igrofili (I: 4 taxa; 4,2%) con *Alnus*, *Populus* e *Salix*. Di conseguenza, si presuppone che la diminuzione possa essere dovuta al

taglio del bosco che ha intaccato il Querceto misto. All'interno delle buche di palo sono stati individuati anche numerosi frammenti antracologici che rivestono un'ulteriore conferma dell'esistenza del bosco mesoigrofilo; la raccolta del legname doveva quindi avvenire nelle immediate vicinanze del sito. Rappresentano direttamente il Querceto soprattutto *Quercus* sez. *robur*, seguita da *Quercus* cf. *cerris*, *Quercus* caducifolia indiff., *Quercus* cf., *Fraxinus excelsior/Ornus*, *Fraxinus oxycarpa*, *Ulmus*, *Ostrya carpinifolia*, mentre il bosco ripariale diffuso lungo le rive del fiume è rappresentato da *Alnus* e *Populus/Salix*. Nelle strutture si osserva una probabile sovrarappresentazione di *Quercus*, probabile conseguenza della selezione umana volta a preferire questo legno robusto e resistente per la costruzione e la combustione. I taxa che compongono il Querceto vengono arricchiti dal rinvenimento a livello antracologico di *Buxus sempervirens*, legno compatto molto utile per la realizzazione di strumenti lignei. Il focolare stesso (struttura 1281) testimonia direttamente lo sfruttamento del legname di facile approvvigionamento, ben diffuso nella zona; al suo interno, infatti, sono stati rinvenuti *Alnus* e *Quercus* caducifolia. Sui rilievi collinari continua la diffusione del *Fagus* e del *Castanea*. Come nella fase precedente, la *Rosa*, pianta caratterizzata da limitata produzione pollinica, testimonia che il margine del bosco e le radure non dovevano trovarsi lontani dall'abitato, ipotesi che può essere confermata anche dal rinvenimento di un frammento antracologico di *Pyrus* cf., pianta che può anche fornire il suo frutto edule. Questa situazione dimostra ancora più il grado di frazionamento ecologico degli ecosistemi originari¹⁰. Inoltre questo tipo di legno è ottimo per alimentare i focolari e per la cottura dei cibi. Allo stato attuale della ricerca non si può parlare di una vera e propria frutticoltura, ma al massimo di sistemi "precolturali" per incrementare la produzione della frutta e favorirne la conservazione¹¹.

La curva dei microcarboni presenta un livello tra i più alti di tutte le serie studiate (regionale: 4,236 mm²/g; locale: 1,373 mm²/g) che potrebbe essere imputato non ad incendi regionali, ma piuttosto alla vicinanza del focolare del villaggio o, più propriamente a residui di carbone all'interno della buca di palo da cui è stato prelevato il campione pollinico.

Le piante erbacee tipiche di ambiente umido rimangono pressoché costanti (igro+idro+elo: 6 taxa; 12,1%); prevalgono le elofite con 6,2%, seguite subito dalle igrofite erbacee con 5,7% ed infine le idrofite con 0,2%. Insieme dipingono un paesaggio umido caratterizzato da piccoli acquitrini o paludi, e piante erbacee diffuse sulla sponda del fiume. Le igrofite erbacee compaiono anche in due strutture all'interno dello spettro carpologico con *Carex* indiff. (CSP5, CSP12).

Tra le varie essenze erbacee (E: 43 taxa; 84%), una parte essenziale è costituita da indicatori di prato/pascolo sia a livello pollinico che carpologico. Mentre a livello pollinico (pp: 4 taxa; 41,5%)

¹⁰ BIAGI, *et alii*, 1983

¹¹ ROTTOLI, *et alii*, 2010

non si arriva sempre a determinazioni approfondite, lo spettro carpologico (pp: 10 taxa; min: 3,7% - max. 50% - media 27,2%) individua con maggior specificità specie di prato e pascolo, difficili da determinare con certezza a livello pollinico, appartenenti al gruppo delle *Gramineae* spontanee, come *Festuca pratensis*, *Lolium multiflorum* e *Gramineae* spontanee, e al gruppo delle *Leguminosae* come *Coronilla varia*, *Medicago sativa*, *Vicia* sp., rinvenute in ben 11 strutture su 14. In questa fase il valore di antropizzazione è superiore rispetto alla fase precedente (cc+AS+As: 22 taxa; 20,8%). Dallo spettro pollinico si può notare che aumentano in modo poco significativo i cereali (ce: 2 taxa; 1,4%) ancora rappresentati da orzo e avena/grano. L'incremento riguarda in particolare le antropiche spontanee (AS+As: 20 taxa; 19,4%) ed è causato dalla comparsa del Sambuco comune, dall'aumento delle piante nitrofile come il farinello e l'ortica, e soprattutto delle piante di calpestio come piantaggini (tot. 4,1%) e poligono. Inoltre, i rinvenimenti carpologici, individuati in 11 strutture su 14, confermano o arricchiscono notevolmente le informazioni che riguardano questa categoria (AS+As: 18 taxa; min: 14,4% - max. 59,3% - media 37,7%). Tra le arboree compare la Vite comune (3,6%; struttura 1238) che riveste un importante significato anche da punto di vista alimentare, grazie al suo frutto edule; dal momento che non è ancora stata certificata la sua coltivazione durante il Neolitico, la sua presenza è di tipo sinantropica e si sottolinea la sua caratteristica di associarsi bene a piante igrofile quali Ontaneti¹². Tra la componente erbacea si individuano anche *Bromus hordeaceus*, *Festuca*, *Lolium*, *Melissa officinalis*, *Coronilla varia*, *Medicago*, *Trifolium campestre*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*, *Rumex acetosa*, *Rumex acetosella* e *Valerianella dentata*.

Molto elevata è la presenza, a livello carpologico, delle piante erbacee coltivate/coltivabili (cc: 8 taxa; min. 18,2% - max. 100% - media 44,6%) in ben 12 strutture. I cereali (ce: 5 taxa; min. 7,4% - max. 25%, media 14,8%) sono ben rappresentati in 11 strutture con *Hordeum vulgare* (min. 7,6% - max. 17,9%; in 8 strutture), *Triticum aestivum/durum* (min. 2% - max. 12,5%; in 4 strutture) e in minor misura cereali indiff. (min. 1,9% - max. 12,5%; 7 strutture), *Triticum monococcum* e *Panicum miliaceum*. Peculiarità di questo sito è l'alta rappresentazione dei legumi coltivati con *Vicia faba* (min. 3,6% - max. 25,9%; in 8 strutture) e *Vicia sativa* (min. 7,4% - max. 100%; 12 strutture). Quest'ultima potrebbe essere collegata anche ad una presenza di tipo sinantropico, ma visto il contesto se ne presuppone la sua coltivazione, attestata anche in altri siti riferiti al Neolitico antico come Sammardenchia, Piancada, Pavia di Udine (UD)¹³, Arene Candide (SV)¹⁴ e Villandro (BZ)¹⁵. Infine, tra le coltivate erbacee, appare per la prima volta nel Neolitico antico, il *Papaver* cf.

¹² FORNI, 1996

¹³ ROTTOLI, *et alii*, 2006

¹⁴ CARAMIELLO, AROBBA, 2003

¹⁵ NISBET, 2008

somniferum all'interno della struttura 1203, fino ad ora attestato solamente a partire dal Neolitico medio, introdotto dal centro Italia o da occidente, attraverso la Francia e/o la Svizzera¹⁶. Questo rinvenimento appare meno eccezionale se consideriamo che questa fase si trova comunque inserita in un momento finale della cultura di Fiorano, verso il Neolitico medio. La raccolta del seme ha scopo alimentare o per l'olio e il lattice utilizzato come sostanza medicamentosa e stupefacente, legato probabilmente a pratiche di culto¹⁷.

Considerazioni conclusive sul sito di Spilamberto (Mo)

Il sito di Spilamberto si trova inserito in un contesto naturale aperto con praterie parzialmente umide in prossimità del fiume Panaro. Per questo motivo l'uomo può essere stato spinto ad effettuare la scelta di stabilirsi in questo paesaggio con vaste aree vergini e con suoli adatti all'espletamento di pratiche agricole¹⁸. Non vi è quindi la necessità di praticare il disboscamento tramite l'incendio, ipotesi realizzata in base alla curva dei microcarboni che nella prima fase di abitato presenta valori bassi. Il bosco che circondava il sito è di tipo mesoigrofilo con Querceto misto e Igrofite arboree di tipo ripariale. Il carattere umido della zona è dovuto non solo ad un'intensa piovosità, ma è anche proprio della geomorfologia di questo territorio che si situa in una zona di divagazioni fluviali con fenomeni di esondazione. Gli spettri pollinici e, in particolare, quelli carpologici dimostrano l'intensa antropizzazione che interessa soprattutto la seconda fase, caratterizzata da coltivazioni cerealicole e di legumi. Dagli spettri pollinici e dalla datazione relativa effettuata sui materiali archeologici possiamo inserire l'insediamento all'incirca nella parte mediana dell'Atlantico, quando il clima appare già temperato e umido.

¹⁶ ROTTOLI, *et alii*, 2010

¹⁷ ROTTOLI, *et alii*, 2006

¹⁸ CARDARELLI, MALNATI (a cura di), 2010

SPILAMBERTO - CAVA VIA MACCHIONI

(Modena, Nord Italia), 69 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA		Neolitico	
FASE CULTURALE		Fine Neolitico Antico	
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA		Atlantico	
ZONE POLLINICHE		ZPSP1	ZPSP2
TIPOLOGIA		bordo cava sud	
STRUTTURA			Struttura 1238
LIVELLO		cm 85	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PSP29	PSP30
SPERMATOPHYTA (%)		GRUPPI	
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE		A+ar+L	
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acero oppio tipo	A.LD,Q 0,5 0,2
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A.LD,I 0,2 1,8
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A.LD,I 2,2 1,2
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS 0,2
	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar,LD 0,2 0,7
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q 0,5 0,7
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nociolo comune	ar,LD,Q,Fe 1,0 0,7
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./C. <i>orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A.LD,Q 0,2
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe 0,2 0,2
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe 0,5 0,5
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A.LD,Q,Fe 0,7 0,5
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe 2,2 0,7
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe 12,5 5,2
	<i>Quercus caducif. indiff.</i>	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe 0,5 0,2
OLEACEAE	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A.LD,Q 0,5
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf 0,2 0,2
	<i>Pinus indiff.</i>	Pino indiff.	A,Cf 0,2
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A.LD,Fe 0,2
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,LD 0,5 0,2
RUTACEAE	<i>Ruta cf. graveolens</i>	Ruta comune cf.	ar,SV 0,2
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A.LD,I 2,4 1,8
	<i>Salix</i>	Salice	A.LD,I 0,4
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A.LD,Q 0,4
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A.LD,Q 0,2 0,7
ERBACEE			
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo 0,5
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo 0,2 0,2
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro 0,7
CARYOPHYLLACEAE	<i>Lychnis flos-cuculi</i> tipo	fior di cuculo tipo	As 0,2 0,2
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo	As 0,7 0,5
CHENOPODIACEAE	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As 0,2
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As 0,2 1,1
COMPOSITAE	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As 2,6 0,9
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As 0,2
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As 3,8 3,0
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As 0,5 2,7
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infce,As 0,7
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As 3,6 2,1
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As 0,7
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As 0,2
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As 1,4 0,7
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp 3,8 2,7
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As 0,5 0,2
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infce,As 0,5 2,0
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp 3,1 1,8
		Cichorioideae indiff.	pp 23,0 27,4
	CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa
CRUCIFAREAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo	0,2
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro 6,7 5,7
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	liscia marittima	elo 0,2 0,2
GRAMINEAE	"Avena-Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,cc,cc 0,5 0,7
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,cc,cc 0,2 0,7
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo 3,1 5,5
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp 7,4 9,6
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro 0,2
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo 0,5 0,4
LABIATAE	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo	0,2
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.	0,2
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp 0,2
LILIAEAE	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo	0,5
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As 0,2
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i>	piantaggine lanciuola cf.	As 0,7 2,5
	<i>Plantago cf. major</i>	piantaggine maggiore cf.	As 0,5 1,6
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As 0,2 0,9
PRIMULACEAE	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As 0,2
	<i>Anagallis cf. arvensis</i> L.	centonchio campestre cf.	As 0,2
RANUNCULACEAE	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo	0,2
	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo	0,2
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo	As 1,4 3,2
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As 0,2 0,4
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo	As 0,2 0,2
RESEDAEAE	<i>Reseda</i>	reseda	As 0,2
SCROFULARIACEAE	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrasia tipo	0,2
TYPHACEAE	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo 0,5
UMBELLIFERAE	<i>Angelica cf. archangelica</i> L.	angelica arcangelica tipo	0,2
	<i>Apium cf. inundatum</i> (L.) Rchb.	sedano sommerso tipo	idro 0,5 0,2
	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatreppola campestre tipo	0,2 0,2
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As 0,4
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastinaca comune	As 0,2 0,9
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As 0,2
URTICACEAE	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.	1,4 2,0
	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As 0,5 1,2
GRANULI INDETERMINABILI			1,0

LIVELLO		cm 85	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PSP29	PSP30
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)		P	
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	0,1
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofiogloss comune	0,5
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	21,7
FILICALES TRILETI		spore trileti	3,4
PTERIDOPHYTA - TOTALE		P	25,7
ALIA (% S+se stesse)			
CONCENTRICYSTES			33,9
MYCOPHYTA			*
BRYOPHYTA			*
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)			
	Asteraceae		0,2
	Bisaccati		0,2
	Carya		0,2
	Magnoliacee indeterminate		1,6
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE			2,1
GRUPPI			
LEGNOSE		A+ar	25,4
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE		A	23,5
ARBUSTIVE		ar	1,9
CONIFERE		Cf	0,2
SOMMATORIA <i>Pinus</i>			0,2
LATIFOGIE DECIDUE		LD	24,9
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)		Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	17,5
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)		Q = A+ar	18,5
SEMPREVERDE		SV	0,2
IGROFITE LEGNOSE		I	4,8
LEGNOSE a FRUTTI EDULI		Fe	17,7
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI		AS	0,2
ERBACEE		E	74,6
IGROFITE ERBACEE		igro	7,4
IDROFITE		idro	1,4
ELOFITE		elo	5,0
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		igro+idro+elo	13,9
ERBACEE a FRUTTI EDULI		fe	0,7
CEREALI		ce	0,7
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE		cc	0,7
PRATI E PASCOLI		pp	37,6
INFESTANTI CEREALI		infe	0,5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		As	17,3
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI		I+igro+idro+elo	18,7
FRUTTI EDULI TOTALI		Fe+fe	18,5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		AS+As	17,3
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		cc+AS+As	18,0
GRANULI CONTATI		TOTALI	
TRACHEOPHYTA		1.279	S+P
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)		979	S(A+ar+L+E)
PTERIDOPHYTA		300	P
DEPOSIZIONE SECONDARIA		18	
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA		TOTALI	
TRACHEOPHYTA		85	A+ar+E+P
SPERMATOPHYTA		81	A+ar+E
LEGNOSE		24	A+ar
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE		19	A
ARBUSTIVE		5	ar
CONIFERE		2	Cf
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		1	
LATIFOGIE DECIDUE		21	LD
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)		10	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)		11	Q = A+ar
SEMPREVERDI		1	SV
IGROFITE LEGNOSE		4	I
LEGNOSE a FRUTTI EDULI		9	Fe
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI		1	AS
ERBACEE		57	E
IGROFITE ERBACEE		2	igro
IDROFITE		3	idro
ELOFITE		6	elo
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		11	igro+idro+elo
ERBACEE a FRUTTI EDULI		2	fe
CEREALI		2	ce
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE		2	cc
PRATI E PASCOLI		5	pp
INFESTANTI CEREALI		3	infe
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		25	As
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI		15	I+igro+idro+elo
FRUTTI EDULI TOTALI		11	Fe+fe
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		26	AS+As
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		28	cc+AS+As
PTERIDOPHYTA		4	P
INDICI			
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100		IRF	81,2
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100		IIAV	70,8
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)			
FPA TRACHEOPHYTA		1.235	26.162
FPA SPERMATOPHYTA		918	20.478
FPA PTERIDOPHYTA		317	5.684
FPA GRANULI SECONDARI		20	328
MICROCARBONI			
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ³ /g		0,092	2,832
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ³ /g		0,031	1,405
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,123	4,236
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ³ /g		0,003	1,092
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ³ /g			0,281
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,003	1,373
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,126	5,609

SPILAMBERTO - CAVA VIA MACCHIONI
(Modena, Nord Italia), 69 m s.l.m.

Spettri carpologici di concentrazione e percentuali

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Neolitico antico																											
FASE CULTURALE				Fiorano																											
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA				Atlantico																											
ZONA CARPOLOGICA				ZCSP1																											
STRUTTURA				1186		1187		1203		1204		1206		1209		1210		1213		1238		1249		1252		1254		1260		1292	
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)				CSP1		CSP2		CSP3		CSP4		CSP5		CSP6		CSP7		CSP8		CSP9		CSP10		CSP11		CSP12		CSP13		CSP14	
Concentrazione/Percentuale				5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%	5 L	%
SPERMATOPHYTA (%)																															
ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE				Gruppi	Tipo di reperto																										
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L.LD,Fe,AS	vinacciolo																											
ERBACEE				Gruppi	Tipo di reperto																										
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus ebulus</i> L.	ebbio	As	endocarpo																											
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium</i> cf. <i>botrys</i>	farinello botri cf.	As	achenio																											
	<i>Chenopodium</i> sp.	farinello	As	achenio																											
COMPOSITAE	<i>Taraxacum officinalis</i> Weber	tarassaco comune	pp	achenio																											
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i>	vilucchio comune tipo	As	seme																											
CYPERACEAE	<i>Carex</i> sp.	carice sp.	igro	nuclula																											
GRAMINEAE	<i>Bromus hordeaceus</i>	forasacco peloso	As	cariosside																											
	<i>Festuca</i> sp.	festuca sp.	As	cariosside																											
	<i>Festuca</i> cf. <i>pratense</i>	festuca dei prati cf.	pp,As	cariosside																											
	<i>Hordeum vulgare</i>	orzo	fe,ce,cc	cariosside																											
	<i>Lolium</i> cf. <i>multiflorum</i>	loglio maggiore	pp,As	cariosside																											
	<i>Panicum miliaceum</i> L.	miglio coltivato	fe,ce,cc	cariosside																											
	<i>Triticum astivum/durum</i> L.	grano tenero/duro	fe,ce,cc	cariosside																											
	<i>Triticum monococcum</i>	farricello	fe,ce,cc	cariosside																											
	Cerealia	cereali	fe,ce,cc	cariosside																											
	Gramineae spontanee	graminacee spontanee gruppo	pp	glume																											
LABIATAE	<i>Melissa officinalis</i> L.	melissa vera	As	nuclula																											
	Labiatae indeterm.	Labiatae indeterm.		mericarpo																											
LEGUMINOSAE	<i>Coronilla</i> cf. <i>varia</i>	cornetta ginestrina	pp,As	seme																											
	<i>Medicago</i> cf. <i>lupulina</i>	erba medica lupulina	As	seme																											
	<i>Medicago sativa</i> cf.	erba medica	pp,As	seme																											
	<i>Medicago</i> sp.	erba medica	pp	seme																											
	<i>Trifolium</i> cf. <i>campestre</i>	trifoglio campestre cf.	As	seme																											
	<i>Vicia faba</i> L.	fava	fe,leg,cc	seme																											
	<i>Vicia</i> cf. <i>sativa</i>	veccia dolce	fe,leg,cc	seme																											
	<i>Vicia</i> sp.	veccia	pp	seme																											
PAPAVERACEAE	<i>Papaver somniferum</i> L.	papavero domestico	fe,cc	seme																											
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> L.	poligono centinodia	As	achenio																											
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	poligono persicaria	As	achenio																											
	<i>Rumex</i> cf. <i>acetosa</i>	romice acetosa cf.	As	achenio																											
PRIMULACEAE	<i>Rumex</i> cf. <i>acetosella</i>	romice acetosella cf.	As	achenio																											
	Primulaceae indiff.	primulacea indiff.		seme																											
VALERIANACEAE	<i>Valeriana dentata</i> (L.) Pollich	valerianella dentata	As	nuclula																											
MAGNOLIATAE INDETERMINATE																															
SEMI/FRUTTI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)																															
SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)				8	27	54	11	51	27	6	16	28	10	1	36	2															
SOMMA CARPOLOGICA + INDETERMINABILI				8	27	57	11	51	28	7	16	29	10	1	36	2															

STERILE

STRUTTURA		1186	1187	1203	1204	1206	1209	1210	1213	1238	1249	1252	1254	1260	1292
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)		CSP1	CSP2	CSP3	CSP4	CSP5	CSP6	CSP7	CSP8	CSP9	CSP10	CSP11	CSP12	CSP13	CSP14
GRUPPI															
LIANOSE	L									3,6					
LATIFOGIE DECIDUE	LD									3,6					
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	Fe									3,6					
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI	AS									3,6					
ERBACEE	E	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,4	100,0	100,0	100,0	100,0	
IGROFITE ERBACEE	igro					2,0							2,8		
ERBACEE A FRUTTI EDULI	fe	50,0	40,7	29,6	18,2	58,8	29,6	33,3	62,5	50,0	60,0	100,0	47,2		
CEREALI	ce	25,0	7,4	7,4	9,1	17,6	11,1		25,0	25,0	10,0		25,0		
LEGUMI	leg	25,0	33,3	20,4	9,1	41,2	18,5	33,3	37,5	25,0	50,0	100,0	22,2		
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	cc	50,0	40,7	29,6	18,2	58,8	29,6	33,3	62,5	50,0	60,0	100,0	47,2		
PRATI/PASCOLI	pp	12,5	3,7	33,3	36,4	11,8	7,4	16,7		35,7	40,0		27,8	50,0	
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	As	37,5	55,6	42,6	54,5	29,4	59,3	50,0	37,5	10,7			22,2	50,0	
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	50,0	40,7	29,6	18,2	58,8	29,6	33,3	62,5	53,6	60,0	100,0	47,2		
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	AS+As	37,5	55,6	42,6	54,5	29,4	59,3	50,0	37,5	14,3			22,2	50,0	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	87,5	96,3	72,2	72,7	88,2	88,9	83,3	100,0	64,3	60,0	100,0	69,4	50,0	
NUMERO TAXA															
	TOTALI														
SPERMATOPHYTA	69	A+ar+L+E	5	9	20	6	17	12	4	8	7	5	1	17	2
LIANE	1	L									1				
LATIFOGIE DECIDUE	1	LD									1				
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	1	Fe									1				
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI	1	AS									1				
ERBACEE	68	E	5	9	20	6	17	12	4	8	6	5	1	17	2
IGROFITE ERBACEE	1	igro					1							1	
ERBACEE A FRUTTI EDULI	8	fe	3	4	5	2	6	5	1	5	4	3	1	6	
CEREALI	5	ce	2	2	2	1	4	3	1	3	2	1		4	
LEGUMI	2	leg	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	8	cc	3	4	5	2	6	5	1	5	4	3	1	6	
PRATI/PASCOLI	9	pp	2	1	5	2	3	1	1		1	2		4	1
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	18	As	1	4	11	3	8	5	2	3	1			6	1
FRUTTI EDULI TOTALI	9	Fe+fe	3	4	5	2	6	5	1	5	5	3	1	6	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	19	AS+As	1	4	11	3	8	5	2	3	2			6	1
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	27	cc+AS+As	4	8	16	5	14	10	3	8	6	3	1	12	1
INDICI															
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA = Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita*100	IRF	7,2	13,0	29,0	8,7	24,6	17,4	5,8	11,6	10,1	7,2	1,4	24,6	2,9	
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa cc+AS+As/taxa totali per campione*100	IAF	80,0	88,9	80,0	83,3	82,4	83,3	75,0	100,0	85,7	60,0	100,0	70,6	50,0	

SPILAMBERTO - CAVA VIA MACCHIONI
(Modena, Nord Italia), 69 m s.l.m.

Spettri antracologici generali

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Neolitico antico																	TOTALI		
FASE CULTURALE				Fiorano																			
ZONA ANTRACOLOGICA				ZASP1																			
STRUTTURA				1186	1187	1203	1204	1206	1209	1210	1213	1238	1249	1252	1254	1260	1292	1281					
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)				ASP3	ASP4	ASP5	ASP6	ASP7	ASP8	ASP9	ASP10	ASP11	ASP12	ASP13	ASP14	ASP15	ASP16	ASP17	ASP18	ASP19	ASP20		
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE		Tipo di reperto	Gruppi																				
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	Ontano	pezzo	A,LD,I			9														1	12	
	<i>Alnus cf.</i>	Ontano cf.	pezzo	A,LD,I																		4	
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens L.</i>	Bosso comune	pezzo	ar,Q,SV																		1	
CORYLACEAE	<i>Ostrya carpinifolia Scop.</i>	Carpino nero	pezzo	A,LD,Q			3															4	
	<i>Ostrya cf.</i>	Carpino nero cf.	pezzo	A,LD,Q																		1	
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	12																	99	
	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro	pezzo	A,LD,Q,Fe	6	2																9	
	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	5	1																9	
	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	pezzo	A,LD,Q,Fe																1	1	5	
OLEACEAE	<i>Quercus cf.</i>	Quercia cf.	pezzo	A,LD,Q,Fe	1																	2	
	<i>Fraxinus excelsior/F. ornus</i>	Frassino comune/orniello	pezzo	A,LD,Q		1	6					1										8	
ROSACEAE	<i>Fraxinus oxycarpa Bieb.</i>	Frassino meridionale	pezzo	A,LD,Q	2																	3	
SALICACEAE	<i>Pyrus cf.</i>	Pero cf.	pezzo	A,LD,Fe			1															1	
ULMACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I			2															5	
	<i>Ulmus</i>	Olmo	pezzo	A,LD,Q			10															11	
	<i>Indeterminato</i>				5	5	5			1	3	1										26	
GRUPPI																							
LEGNOSE		A+ar+L			26	4	31			62	7	5	8			19	3	6		1	1	1	174
ARBOREE		A			26	4	31			61	7	5	8			19	3	6		1	1	1	173
ARBUSTIVE		ar			0	0	0			1	0	0	0			0	0	0		0	0	0	1
SEMPREVERDI		SV			0	0	0			1	0	0	0			0	0	0		0	0	0	1
LATIFOGGLIE DECIDUE		LD			26	4	31			61	7	5	8			19	3	6		1	1	1	173
IGROFILE		I			0	0	11			0	1	0	1			7	0	0		0	0	1	21
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)		Q(A)			26	4	19			61	6	5	7			12	3	6		1	1	0	151
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)		Q(A+ar)			26	4	19			62	6	5	7			12	3	6		1	1	0	152
FRUTTO-EDULI		Fe			24	3	1			61	6	5	6			9	2	6		1	1	0	125
NUMERO TAXA																							
TAXA RINVENUTI					5	3	6			4	2	1	3			9	2	2		1	1	1	24
LEGNOSE		A+ar+L			5	3	6			4	2	1	3			9	2	2		1	1	1	15
ARBOREE		A			5	3	6			3	2	1	3			9	2	2		1	1	1	14
ARBUSTIVI		ar								1													1
SEMPREVERDI		SV								1													1
LATIFOGGLIE DECIDUE		LD			5	3	6			3	2	1	3			9	2	2		1	1	1	14
IGROFILE		I					2				1		1			3						1	3
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)		Q(A)			5	3	2			3	1	1	2			4	2	2		1	1		10
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)		Q(A+ar)					3			4			2			6	2	2		1	1		11
FRUTTO-EDULI		Fe			4	2	1			3	1	1	1			3	1	2		1	1		6
TIPO DI REPERTI																							
TOTALE REPERTI DETERMINATI (pezzi)					26	4	31			62	7	5	8			19	3	6	0	1	1	1	174
TOTALE REPERTI INDETERMINATI					5	5	5			1	3	1				3	2			1			26
TOTALE REPERTI ESAMINATI					31	9	36			63	10	6	8			22	5	6	1	1	1	1	200

SITO 6

V. NAVICELLA

FORLI'

(FORLI' CESENA)

NEOLITICO RECENTE

Il sito di via Navicella, Forlì (FC – 30 m s.l.m.)

Nella pianura a nord di Forlì, in via Navicella, esplorazioni condotte nel 2008 per la posa del metanodotto Snam Forlì-Faenza hanno portato, infatti, al rinvenimento, ad una profondità compresa tra - 2,50 e - 3, 00 m, di una successione di due livelli antropizzati, pertinenti entrambi allo stesso ambito culturale. Lo scavo archeologico è stato condotto sotto la direzione scientifica della Dott.ssa M. Miari della Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna.

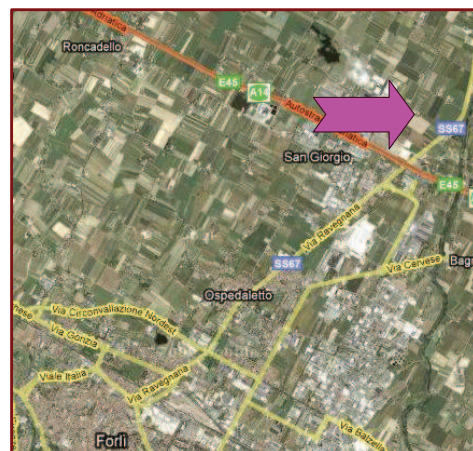


Fig. 46 – Ubicazioni del sito di via Navicella Forlì indicato con la freccia (da Google maps).

Sebbene le dimensioni ridotte dell'area di indagine non abbiano consentito l'esplorazione completa di nessuna struttura, nel paleosuolo inferiore è stato possibile identificare alcune buche di palo e parte di un'ampia struttura infossata da un carbone da cui è stata ottenuta la prima delle due datazioni al radiocarbonio disponibili (vedi sotto). Il paleosuolo superiore, purtroppo in parte eroso da un fossato naturale, conservava invece, oltre ad altre buche di palo tre aree di terreno rubefatto, di cui una interpretabile come un piccolo focolare a base infossata, due pozzetti e strati con spargimenti di materiale, concotto, carboni e ghiande carbonizzate. Da una di tali ghiande è stata ottenuta la seconda datazione disponibile per il sito (vedi sotto).

Il sito si inquadra, quindi, cronologicamente alla Cultura di Diana, in particolare, alla seconda fase del Neolitico marchigiano (fase di Fontenoce): la datazione più antica si colloca nel range del sito di Fontenoce, mentre quella più recente è rapportabile sia a quelle di Braccano che di



Fig. 47 – Sezione stratigrafica campionata del sito di via Navicella, Forlì. (Foto Zuffi S.)

Maddalena di Muccia US12¹. Per quanto riguarda la produzione ceramica, da entrambi i livelli del sito di via Navicella, si segnala la frequenza di scodelle troncoconiche a parete tesa, anse a rocchetto su vasi globulari e orli digitati. Dal paleosuolo superiore provengono, invece, un frammento di ciotola carenata con tre serie parallele di dischetti applicati e una olletta globulare con ansetta orizzontale interna, elementi questi che rimandano a Ripoli tardo, aspetto di Fossacesia² e si ritrovano anche a S. Maria in Selva³ (4.400-3.800). Il Neolitico recente della Romagna si caratterizza, come noto, per una capillare diffusione di elementi riconducibili ad aspetti di tipo “Diana” e per una sola attestazione, ad oggi, della penetrazione di elementi occidentali, Chassey – Lagozza, dal sito di via Decio Raggi, a Forlì. I nuovi dati provenienti dal sito di via Navicella, Forlì, consentono di registrare la precocità, già accertata nelle regioni centrali adriatiche e tirreniche, della presenza di elementi Diana⁴.

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Il prelievo dei campioni pollinici si è concentrato su varie sezioni stratigrafiche esposte e in corrispondenza di strutture particolari (capanne, pozzetti, ecc.) da cui sono stati scelti 9 campioni pollinici:

- Camp. PNA36: US 1635, 0 cm, sedimento limoso, corrispondente al livello sterile dello scavo archeologico
- Camp. PNA37: US 1626, 15 cm, primo impianto della capanna, neolitico recente
- Camp. PNA38: US 1624, pozzetto neolitico posto sul fondo della capanna, prima fase abitativa, neolitico recente
- Camp. PNA39: US 1628, 35 cm, seconda fase abitativa, neolitico recente
- Camp. PNA40: US 1628 F, 35 cm, seconda fase abitativa, neolitico recente
- Camp. PNA41: US 1631, 50 cm, suolo seconda fase abitativa, neolitico recente
- Camp. PNA42: US 2202, suolo neolitico contenente materiale carbonioso e ghiande carbonizzate, seconda fase abitativa, neolitico recente
- Camp. PNA43: US 1610, cm 90, canale, momento di abbandono

¹ MANFREDINI, *et alii*, 2005

² PESSINA, RADI, 2002

³ SILVESTRINI, *et alii*, 2002

⁴ MIARI, 2010 a

Campionamento dei macroresti:

Oltre ad un esaustivo campionamento pollinico, in questo sito è stato possibile effettuare un prelievo di un numero rilevante di campioni per l'analisi dei macroresti, provenienti dalle unità stratigrafica interpretabili come sterile o di pre-impianto, dai due suoli abitativi e dai pozzetti:

- Camp. CNA15: US 1635, sedimento limoso, sterile
- Camp. CNA16 – ANA 22: US 1624, pozzetto neolitico, fondo di capanna, prima fase abitativa, neolitico recente
- Camp. CNA17: US 1624, riempimento pozzetto neolitico, campione 162, prima fase abitativa, neolitico recente
- Camp. CNA18: US 1622, campione 160, prima fase abitativa, neolitico recente
- Camp. CNA19: US 1622, campione 161, prima fase abitativa, neolitico recente
- Camp. CNA20: US 2202, suolo neolitico contenente materiale carbonioso e ghiande carbonizzate, seconda fase abitativa, neolitico recente
- Camp. CNA21: US 1613, spargimenti, seconda fase abitativa, neolitico recente
- Camp. CNA22: US 2201, spargimenti, seconda fase abitativa, neolitico recente
- Camp. CNA23: US 1616, spargimenti, seconda fase abitativa, neolitico recente
- Camp. CNA24: US 2218, spargimenti, seconda fase abitativa, neolitico recente

Campioni datati al radiocarbonio:

Due dei campioni prelevati sono stati datati al radiocarbonio dal laboratorio CAIS dell'Università della Georgia (USA):

Pozzetto	US 1624	carbone	5850±30	4792-4617 BC	95,4%
v. Navicella, Forlì	US 2202	ghianda	5410±30	4330-4180 BC	95,4%

Il paesaggio vegetale del sito di via Navicella, Forlì

FASE I – Impianto della capanna

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVNA1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPNA1) = Camp. pollinici PNA36 (sedimento argilloso sterile, pre-insediamento, US 1635); PNA37 (sedimento limo-argilloso, primo impianto della capanna US 1626);

ZONA CARPOLOGICA 1 (ZCNA1) = Camp. CNA15 (US 1635)

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico recente (Cultura di Diana)

Predominano le erbacee accompagnate da una modesta copertura arborea rappresentata soprattutto da Querceto misto e da Igrofite arboree con Ontani e Pioppo. Disboscamento probabilmente avvenuto in precedenza. Conifere presenti sui rilievi collinari. Vegetazione di ambiente umido diffusa formante aree paludose. Valori rilevanti riferiti alla frequentazione umana accertata anche in questa fase di pre-impianto. Accertata la cerealicoltura. Clima temperato/caldo e umido.

Fin dalla prima fase, il paesaggio appare aperto con ampie aree a prati con il bosco sullo sfondo (A+ar+L: 22 taxa; min. 25,1% - max. 25,9% - media 25,5%), motivo che potrebbe aver spinto l'uomo a scegliere questo luogo. Durante il Neolitico, infatti, l'uomo deve avere la disponibilità di aree aperte da destinare alle proprie attività di pascolo e agricoltura. La causa della predominanza delle erbacee non è chiara; potrebbe essere imputata a continue esondazioni fluviali della zona che ringiovaniscono la vegetazione mantenendola erbacea o arbustiva, oppure, potrebbe essere stata causata dal disboscamento effettuato precedentemente per realizzare spazi aperti da destinare alle loro attività di sussistenza economica. Purtroppo le dimensioni ridotte dell'area di indagine non hanno consentito di comprendere se la capanna facesse parte di un villaggio già presente nelle immediate vicinanze.

Il bosco di Latifoglie decidue (LD: media 19 taxa; min. 23,7% - max. 25,1 - media 24,4%) circonda l'ampia area prativa ed è formato soprattutto da Querceto misto (Q: media 11 taxa; min. 17,3% - max. 18,8% - media 18%) con *Quercus* caducifoglie tra cui *Quercus robur*, *Quercus pubescens* e *Quercus petraea*, *Acer*, *Corylus*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*Carpinus orientalis*, *Ulmus*, *Tilia* e *Fraxinus excelsior*. Tra le Latifoglie decidue compaiono anche piccole

quantità altri taxa e in particolare, *Rosa* e *Prunus* (piante ad impollinazione entomofila con piccola produzione di polline), che assieme al *Corylus* fanno parte della radura, attestano comunque la vicinanza del margine boschivo nonostante l'alta percentuale di erbacee.

Anche in questo sito i valori delle Conifere sono bassi (Cf: media 3 taxa; min. 0,8% - max. 1,2% - media 1%), dimostrando che i granuli pollinici di Pino indiff., Pino silvestre e Pino cembro, provengono da zone di quota dell'area appenninica. Anche la presenza di Leccio conferma il clima favorevole di tipo temperato/caldo e umido che caratterizza questa fase.

Come suddetto, le Latifoglie decidue sono rappresentate anche da Igrofiti arboree (I: media 4 taxa; min. 4,4% - max. 5% - media 4,7%) con Ontano comune, Ontano bianco e Pioppo. Complessivamente la percentuale delle piante legate agli ambienti umidi è ragguardevole (I+i+id/el: media 15 taxa; min. 15,2% - max. 16,1% - media 15,7%), dato confermato anche dalla percentuale considerevole delle Pteridofite (P: media 4 taxa; min. 27,4% - max. 34,2% - media 30,8%), composte in gran parte da *Filicales* monoletete e triletete. In particolare, le piante di ambiente umido sono rappresentate da elofite (elo: media 6 taxa; min. 5% - max. 5,3% - media 5,1%) con *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus*, *Phragmites australis*, *Juncus*, *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Oenanthe fistulosa*, idrofite (idro: media 3 taxa; min. 1,8% - max. 2,1% - media 1,9%) con *Callitriche*, *Lemna*, *Nimphaea*, *Sparganium emersum*, tipiche di acque ferme e ambienti paludosi, seguite da igrofiti erbacee (igro: media 2 taxa; min. 3,8% - max. 4% - media 3,9%), quali *Carex*, *Lythrum salicaria*, tipiche di ripa fluviale o palustre. Queste categorie possono indicare che la zona è interessata da aree umide con presenza costante d'acqua.

Il paesaggio risulta essere caratterizzato da un'elevata varietà floristica erbacea (E: media 56 taxa; min. 74,1% - max. 74,9% - media 74,5%) con una forte composizione di piante associate al prato e pascolo (pp: media 7 taxa; min. 29,6% - max. 31,9% - media 30,8%) sfruttato per la pastorizia degli animali domestici e composto soprattutto di *Gramineae* spontanee (min. 14,3% - max. 15,1%), *Cicorioideae* (min. 10,8% - max. 14,6%), seguite da *Asteroideae*, *Taraxacum*, *Leguminosae* con *Lotus*, *Trifolium pratense*, *Vicia*, *Echium vulgare* e anche *Ranunculus* e *Labiatae*. La percentuale delle erbacee è in parte attribuita anche a specie antropiche spontanee (As: media 20 taxa; min. 16,4% - max. 21,2% - media 18,8%), segno di una già avviata frequentazione da parte dell'uomo. In questa categoria rientrano soprattutto piante tipiche del calpestio come piantaggini soprattutto nel camp. PNA36 (tot. 4,2%), *Polygonum* e *Rumex*, piante nitrofile/ruderali quali *Chenopodiaceae* e *Urtica*, e numerose piante indicatrici di incolto come *Anthemis arvensis*, *Artemisia*, *Aster*, *Centaurea migra*, *Senecio vulgaris*, *Xanthium strumarium*, *Sonchus oleraceus*, *Malva sylvestris*, *Papaver rhoeas*, *Anagallis arvensis*, *Ranunculus bulbosus*, *Linaria*, *Foeniculum vulgare* e *Anethum graveolens*. Alcune di queste piante erbacee possono rivestire anche un ruolo

alimentare come ad esempio grespino, farinello, bietola, tarassaco, cicoria comune, finocchio, aneto puzzolente od un uso erboristico/medicamentoso come ad esempio camomilla, piantaggini e tarassaco. Inoltre, la categoria delle piante antropiche spontanee riguarda le piante legnose rappresentate da Vite e Sambuco che, grazie ai loro frutti, possono rivestire anche una valenza alimentare. Il gruppo dei frutti spontanei prodotti da piante legnose (Fe: media 8 taxa; min. 17% - max. 19,8% - media 12,6%) è anche rappresentato da ghiande, nocciole e prugne.

Sebbene questi campioni indagati facciano parte, secondo la documentazione di scavo, ad una fase di pre-impanto dell'abitato, la presenza di granuli pollinici di cereali è notevole (ce: media 4 taxa; min. 5% - max. 6,1% - media 5,5%) ed indica l'esistenza di campi coltivati nelle immediate vicinanze o un accumulo delle cariossidi nella zona della capanna. I granuli individuati appartengono al gruppo dell'*Avena/Triticum* (min. 1,5% - max. 3,2%), al gruppo dell'*Hordeum* (min. 1,6% - max. 3,1%), a *Triticum spelta* (0,3% nel camp. PNA 37) ed a *Triticum* sp. (min. 1,1% - max. 1,8%). L'accumulo dei cereali è testimoniato anche dall'identificazione di una cariosside carbonizzata di *Triticum dicoccum*. Indirettamente, la cerealicoltura è testimoniata anche dalle infestanti dei cereali (infce: media 3 taxa; min. 1,3% - max. 2,6% - media 2%) con grespino comune, papavero comune e coriandolo puzzolente. Anche per questo sito neolitico, è difficile comprendere se la presenza di canapa sia legata alla sua coltivazione o, più semplicemente, al ruolo di sinantropica.

Numerosi sono gli aspetti che ipotizzano una frequentazione già avviata dell'area da parte di popolazioni neolitiche: l'elevata presenza di cereali, infestanti di cereali, di piante sinantropiche, in particolare di piante indicatrici di calpestio, e la modesta copertura arborea che può ipotizzare un disboscamento già effettuato in precedenza. Purtroppo solo una ristretta area è stata oggetto di scavo, rendendo difficile comprendere se vi siano state altre strutture abitative nei pressi della zona indagata. Nonostante tutti gli indicatori antropici siano elevati e la presenza umana sia accertata, la curva dei microcarboni ha i valori più bassi di tutta la serie di via Navicella testimoniando una modesta presenza di fuochi a livello regionale (media 0,050 mm²/g) e una trascurabile testimonianza a livello locale (media 0,001 mm²/g).

FASE II – Piena fase abitativa

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVNA2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPNA2) = Camp. pollinici PNA38 (pozzetto, fondo di capanna, US 1624), PNA39 (suolo antropizzato);

ZONA ANTRACOLOGICA 1 (ZANA1) = Camp. antracologico ANA22 (pozzetto, US 1624);

ZONA CARPOLOGICA 2 (ZCNA2) = Camp. carpologici CNA16, CNA17 (pozzetto, US 1624); CNA18, CNA19 (suolo antropizzato, US 1622).

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico recente; Cultura di Diana

Cronologia su radiocarbonio: 4.792 – 4.617 B.C. (US 1624)

Prati e pascoli ampliati rispetto alla fase precedente. Probabile abbattimento del Bosco mesoigrofilo che circonda il sito con Querceto misto, mentre le Igrofite arboree si contraggono; conseguente aumento delle igrofite erbacee che prendono il posto delle arboree di ripa. Costante presenza di idrofite ed elofite diffuse in zone di acque ferme paludose o in canalette e fossati realizzati dall'uomo. Intensa frequentazione umana che sfrutta l'area con coltivazioni di cereali e lino e con allevamento. Testimoniata la raccolta di frutti eduli e legna da ardere da piante che circondano il sito. Il clima rimane temperato/caldo e umido come nella fase precedente.

La componente boschiva (A+ar+L: media 24 taxa; min. 19,2% - max. 19,5% - media 19,4%) subisce un ulteriore calo; mentre le Conifere rimangono su valori esigui e costanti (Cf: media 4 taxa; min. 1,9% - max. 2,8% - media 2,3%; Pino indiff., Pino silvestre, Abete rosso e Abete bianco), le Latifoglie Decidue scendono al 16,7% (valore medio) e sono rappresentate soprattutto dal Querceto (Q: media 12 taxa; min. 12,8% - max. 13,3% - media 13,1%) con *Quercus* caducifoglie indiff., Farnia, Rovere, Acero, Nocciolo, Carpino comune, Carpino comune/nero, Frassino comune, Orniello, Frangola comune, Ranno, Tiglio e Olmo. Il decremento della percentuale è probabilmente da mettere in relazione al disboscamento per liberare l'area nei pressi della capanna indagata e quindi creare ulteriore spazio da destinare alle varie attività umane. Vista la contrazione delle Igrofite arboree (I: media 5 taxa; min. 2,4% - max. 2,8% - media 2,6%), si può ipotizzare che il disboscamento abbia riguardato anche queste essenze: Ontani, Pioppo e Salice. La loro presenza nei pressi del sito è attestata grazie al rinvenimento di un frustolo carbonioso all'interno del pozzetto (US 1624), riferito a *Populus/Salix*, la quale legna veniva raccolta per alimentare il focolare o per costruire strutture. Alcuni granuli pollinici di *Castanea* (0,8% solo nel camp. PNA 39) e *Fagus* (min.

0,2% - max. 0,5%) provengono verosimilmente dai rilievi collinari. Anche in questa fase compaiono specie arboree/arbustive tipiche di margine boschivo tra cui *Rosa* e *Prunus avium*.

Complessivamente, il tasso della piante collegate all'ambiente umido rimane all'incirca costante (I+igro+idro+elo: media 18 taxa; min. 12,3% - max. 16,3% - media 14,3%); mentre si dimezza la quantità di Igrofite arboree, aumenta sensibilmente la percentuale delle igrofite erbacee che probabilmente prendono il posto delle arboree che sono state disboscate (igro: media 3 taxa; min. 5,6% - max. 8,6% - media 7,1%) con *Cyperaceae* tra cui *Carex* (min. 2,8% - max. 8,3%) e *Schoenus*. La componente erbacea acquatica è costituita da elofite (elo: media 6 taxa; min. 2,6% - max. 3,9% - media 3,3%) con *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis*, *Junchus*, *Typha latifolia*, *Sparganium emersum* e *Sparganium erectum*, e soprattutto da idrofite con *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton*, *Tipha angustifoliae*, entrambe categorie che testimoniano la presenza di piccole paludi. Se ne presume la relativa vicinanza all'abitato, grazie al rinvenimento carpologico di idrofite nel camp CNA 16 (idro: 1 taxa; 3%) rappresentato da *Potamogeton*, confermato anche a livello pollinico.

La formazione erbacea si espande (E: media 62 taxa; min. 80,5% - max. 80,8% - media 80,6%) nello spazio lasciato libero dalle arboree che sono state disboscate; in particolare, aumenta il prato e pascolo (pp: media 7 taxa; min. 31,8% - max. 34,1% - media 33%) essenziale per l'allevamento del bestiame, elemento fondamentale di tutto il Neolitico. La composizione floristica rimane la medesima con la comparsa di *Trifolium repens*. Anche le piante erbacee antropiche spontanee (As: media 15 taxa; min. 13,6% - max. 13,9% - media 13,7%) partecipano alla composizione totale delle erbacee, tra cui compaiono *Sagina procumbens*, *Spergula*, *Bellis perennis*, *Centaurea cyanus*, *Cichorium inthybus*, *Convolvulus arvensis*, *Polygonum persicaria*, *Rumex crispus* e *Solanum nigrum*. La presenza di alcune di queste specie è confermata anche a livello carpologico: *Chenopodium* (6,1% in camp. CNA18) e *Rumex crispus* (3% in camp. CNA16). In generale aumentano gli indicatori pollinici antropici totali (cc+As: media 20 taxa; min. 22,9% - max. 32,1% - media 27,5%) fenomeno indicato anche dall'Indice di Antropizzazione (IIAV: min. 117,3 - max. 166,7 - media 142) e dalla curva dei microcarboni che si alza sia a livello regionale (0,099 mm²/g in camp. PNA39 e 0,42 mm²/g in camp. PNA38 in relazioni a probabili accumuli all'interno del pozzetto), sia locale (media 0,022 mm²/g).

Caratteristica fondamentale di quest'insediamento e, in particolare, di questa prima vera fase abitativa, è l'alta concentrazione di cereali rinvenuta sia a livello pollinico (ce: 5 taxa; min. 9% - max. 18,2% - media 13,6%), sia a livello carpologico (ce: 5 taxa; min. 42,8% - max. 100% - media 81,2%) con una notevole varietà floristica riferita principalmente al genere di *Triticum*. Tra i granuli

pollinici sono stati riconosciuti *Avena/Triticum* gruppo (min. 3,8% - max. 6,9%), *Triticum* sp. (min. 2,4% - max. 6,9%), *Triticum spelta* (min. 0,2% - max. 1%), *Panicum miliaceum* (min. 0,3% - max. 0,6%) e, infine, *Hordeum* (min. 2,1% - max. 3,1%); il rinvenimento di uno stame di grano sp. testimonia la presenza della pianta produttrice nelle immediate vicinanze o l'accumulo di questa pianta all'interno dell'abitato. I reperti carpologici riferibili ai cereali sono stati determinati più specificatamente con *Triticum aestivum/durum*, *T. dicoccum*, *T. compactum*, *Triticum* sp. ed, infine, vari Cereali non meglio identificati. Il miglio e lo spelta compaiono con valori bassi, confermandone la diffusione già a partire dal Neolitico; la loro coltivazione, però, è ancora dubbiosa, in quanto possono essere attribuiti solamente ad uno stato di infestante dei cereali maggiormente diffusi⁵. Tra le coltivate si registra lo straordinario rinvenimento di semi di *Linum usitatissimum* (min. 5,5% - max. 42,4% - media 23,8%) che ne testimoniano l'uso tessile per realizzare stoffe o anche come seme oleoso. L'esigua percentuale riferita ai granuli pollinici di *Cannabis sativa* (ts: 0,3% in camp. PNA38) non è sufficiente per confermarne la coltivazione, non ancora accertata per la cultura neolitica; di conseguenza la sua presenza riveste un ruolo sinantropico⁶.

L'utilizzo dei frutti eduli nella dieta umana è confermato con certezza dai reperti carpologici che riguardano vinaccioli (9% in camp. CNA16) e ghiande (6,1% in camp. CNA18), oltre a ciliegio e nocciolo, determinati dal punto di vista pollinico.

FASE III – Seconda fase abitativa

ZONA VEGETAZIONALE 3 (ZVNA3)

ZONA POLLINICA 3 (ZPNA3) = Camp. pollinici PNA40 (US 1628), PNA41 (US 1628F), PNA42 (US 1631), PNA43 (US 2202): seconda fase abitativa;

ZONA CARPOLOGICA 3 (ZCNA3) = Camp. carpologici CNA20 (US 2202), CNA21 (US 1613), CNA22 (US 2201), CNA23 (US 1616), CNA24 (US 2218): spargimenti;

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico recente; Cultura di Diana

Cronologia su radiocarbonio: 4.330 – 4.180 B.C. (US 2202)

Aumenta il tasso di forestazione costituito da una notevole varietà floristica di Latifoglie decidue con Querceto misto e Igrofite arboree. Le erbacee continuano a dominare il paesaggio con prati e pascoli sfruttati per l'allevamento, cereali e piante sinantropiche. Aumento complessivo delle piante antropiche totali. Continua la coltivazione di cereali e lino. I frutti eduli continuano ad avere un

⁵ ROTTOLI, REGOLA, 2009, pp. 2

⁶ MERCURI, *et alii*, 2002

ruolo importante della dieta umana. Regressione delle erbacee di ambienti umidi forse soppiantate dalle Igrofite arboree che si espandono nuovamente in zone di ripa fluviale. Il clima rimane temperato/caldo e umido come nella fase precedente.

La terza fase è interessata dal secondo momento di vita della capanna che, però, a prima vista appare meno intensa rispetto alla precedente. Le specie legnose, infatti, subiscono un discreto aumento (A+ar+L: media 23 taxa; min. 21,4% - max. 31,6% - media 26,2%) conseguenza di una minor cura della zona che dà modo al bosco di riprendere spazio e quindi di avvicinarsi al villaggio. Anche in questa fase le Conifere (Cf: media 3 taxa; min. 0,7% - max. 2,2% - media 1,6%) sono sullo sfondo del paesaggio, ubicate sui rilievi appenninici, mentre le Latifoglie Decidue aumentano raggiungendo anche la percentuale media di 24,4% (LD: 21 taxa; min. 19,2% - max. 29,7%) e sono principalmente rappresentate dal Querceto (Q: media 12 taxa; min. 15,5% - max. 25,5% - media 20%) con Farnia, Querce caducifoglie indiff., Roverella, Rovere, Acero, Nocciolo, Corniolo, Carpino comune, Carpino nero/orientale, Frassino comune, Orniello, Ranno, Tiglio selvatico, Tiglio nostrano e Olmo. La varietà floristica delle Latifoglie decidue continua con la segnalazione di Luppolo, Sambuco, Noce, Pruno, Rosa, Vite e Faggio. La presenza costante di *Rosaceae* con *Prunus* e *Rosa*, oltre a testimoniare la vicinanza del margine boschivo, porta ad ipotizzare che venissero realizzare siepi o barriere naturali attorno ai campi, costituite di piante spinose che crescono naturalmente al margine del bosco e che venivano intrecciate ed infittite per impedire agli animali di entrare nella zona coltivata. Questa ipotesi è stata formulata nell'ambito dei villaggi di agricoltori centro-europei della *Linearbandkeramik* e potrebbe essere confermata dalla rilevante presenza di carboni di *Rosaceae* nel sito friulano di Sammardenchia⁷.

Infine, tra le Latifoglie decidue si registra un lieve aumento di Igrofite arboree (I: media 4 taxa; min. 2,8% - max. 3,5% - media 3,3%) con *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Alnus* indiff., *Populus* e *Salix*. Complessivamente le piante collegate all'ambiente umido subiscono un diminuzione (I+igro+idro+elo: media 13 taxa; min. 6,6% - max. 11,3% - media 8,8%), in particolare per quello che riguarda le igrofite erbacee (igro: media 3 taxa; min. 1,7% - max. 3,7% - media 2,7%), forse soppiantate dal ritorno delle Igrofite arboree che si diffondono nuovamente sulle sponde fluviali. Le idrofite e le elofite rimangono pressoché costanti a testimoniare la presenza di piccole aree paludose o di fossati/canalette realizzati dall'uomo per l'irrigazione dei campi.

Relativamente all'aumento del tasso di forestazione, si osserva una discreta diminuzione della componente erbacea (E: media 51 taxa; min. 68,4% - max. 78,6% - media 73,8%) di cui fa parte una rilevante percentuale del prato e pascolo (pp: media 8 taxa; min. 24,3% - max. 38,4% - media

⁷ PESSINA, TINE', 2008, pp. 206

32,5%), mediamente costante rispetto alla fase precedente. A grandi linee, la varietà floristica che concerne questa categoria è la medesima della fase precedente, con la comparsa di *Medicago*, *Trifolium*, *Leguminosae* indiff., *Asphodelus* e *Fritillaria*.

Complessivamente il livello di antropizzazione raggiunge il valore più elevato di tutta la serie (cc+AS+As: media 23 taxa; min. 23,2% - max. 34,1% - media 28,1%). Persistono con valori molto elevati, i cereali (ce: media 4 taxa; min. 9,4% - max. 13% - 10,8%) presenti con una notevole varietà, composta di *Avena/Triticum* gruppo (min. 3,8% - max. 5,6%), *Triticum* sp. (min. 1,5 - max. 4%), *Hordeum* gruppo (min. 1,8% - max. 4%), *Panicum miliaceum* cf. (min. 0,2% - max. 0,6%) e *Triticum spelta* cf. (min. 0,2% - max. 0,3%). Il loro accumulo all'interno della capanna, dovuto al trasporto e immagazzinamento delle cariossidi, è testimoniato dalla presenza di stami di *Avena/Triticum* in US 1628 (PNA40) e di *Triticum* sp. in US 1628 F (PNA41). Inoltre, il loro immagazzinamento è direttamente affermato dal rinvenimento di cariossidi di cereali in 2 campioni su 5 (ce: min. 26,3% - max. 33,3%), con *Triticum dicoccum* (15,8% in CNA24), *Triticum monococcum* (5,3% in CNA24) e, infine, di Cereali indiff. nei campioni CNA23 e CNA24. Nel campione CNA23, associato alle cariossidi, si riscontra la presenza di *Nigella arvensis*, una pianta infestante dei cereali, probabilmente raccolta assieme ad essi. Anche a livello pollinico si riconosce la presenza di infestanti dei campi coltivati a cereali (infce: media 2 taxa; min. 1,1% - max. 3,5% - media 2,3%) come *Sonchus oleraceus* e *Papaver rhoeas*.

Mediamente, gli Indicatori Antropici Spontanei subiscono un lieve aumento rispetto alla fase precedente (AS+As: media 23 taxa; min. 11,1% - max. 22,7% - media 16,8%) rappresentati dal *nigra* tra le legnose, mentre la componente erbacea rimane pressoché invariata, con la comparsa di *Carduus*, *Lamium amplexicaule* e *Orlaya grandiflora*. In particolare, l'aumento riguarda specie indicatrici di incolto quali *Asteroideae*, *Xanthium*, *Senecio*, *Centaurea nigra*, *Bellis perennis*, *Aster*, *Artemisia* e *Anthemis*. A livello carpologico si riscontra la presenza di *Picris hieracioides* e di *Verbena officinalis*. Persiste, interessata da un lieve aumento, la presenza di *Cannabis sativa* (min. 0,2% - max. 0,9%) probabilmente non ancora coltivata. La coltivazione di piante tessili è confermata dal rinvenimento di un solo granulo pollinico di lino coltivato, ma molto significativo vista l'esigua produzione pollinica che caratterizza questa specie.

La raccolta dei frutti eduli continua ad integrare la dieta umana con frutti quali *Pomoideae*, bacche di sambuco, nocciole, corniole, noci, uva e soprattutto ghiande testimoniate anche dal rinvenimento di numerosi resti carpologici carbonizzati di Farnia rinvenuti in 3 campioni su 5 (100% in camp. CNA20; 40% in camp. CNA21; 68,4% in camp. CNA24), probabilmente raccolti e immagazzinati all'interno della capanna. Inoltre, il rinvenimento di granuli pollinici appartenenti alla

vite comune attestano la vicinanza di questa pianta al villaggio; si tratta infatti di una piante lianosa che si diffonde spontaneamente come sinantropica.

Infine, la curva dei microcarboni riporta valori elevati per quanto riguarda la concentrazione regionale (media 0,321 mm²/g), mentre la curva locale è discontinua con valori alti (0,143 mm²/g) nel campione PNA41, valori medi (0,057 mm²/g) nel campione PNA40 e valori assenti o esigui nel camp. PNA43 e nel suolo abitativo PNA42.

FASE IV - Abbandono

ZONA VEGETAZIONALE 4 (ZVNA4)

ZONA POLLINICA 4 (ZPNA4) = Camp. pollinico PNA44 (canale, abbandono, US 1610);

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: età imprecisata

Prevale la componente erbacea e, in particolare, le specie tipiche dei prati/pascoli, ma aumenta nettamente la componente dei boschi di Latifoglie decidue, in particolare delle Igrofite arboree. Persistono i cereali e gli indicatori di prato e pascolo anche se con valori modesti: si ipotizza l'esistenza di un villaggio nei pressi della zona abbandonata. Fase di abbandono. Clima temperato/caldo e umido.

Nell'ultima fase si assiste ad un abbandono della capanna osservabile grazie all'ulteriore aumento della copertura legnosa (A+ar+L: 29 taxa; 33,5%), in particolare di Latifoglie decidue (LD: 22 taxa; 30,7%), a causa della mancanza di cure da parte della popolazione umana. La varietà floristica è notevole, composta da vari taxa riferibili al Querceto (Q: 12 taxa; 20,2%) con Acero, Carpini, Nocciolo, Rovere, Frassini, Tigli, Olmo e soprattutto Farnia, e altri taxa appartenenti a Luppolo, Sambuco e Vite. Di particolare rilevanza è l'aumento di piante sinantropiche legnose (AS: 2 taxa; 1,4%), quali Sambuco e Vite, probabilmente in relazione all'abbandono del villaggio, quando non vi è più controllo e cura della vegetazione circostante la capanna. Continua l'espansione del Castagno e del Faggio sui rilievi collinari. Il valore delle Igrofite arboree risulta essere duplicato rispetto alla fase precedente, passando da 3,3% a 7%, con Pioppo, Salice e soprattutto Ontani. Le Conifere sono costanti (Cf: 5 taxa; 2,3%). L'incremento della concentrazione di piante tipiche di ambiente umido (I+igro+idro+elo: 16 taxa; 17%) riguarda solo la componente arborea, mentre l'erbacea si mantiene su valori costanti (igro: 3 taxa, 3,7%; idro: 3 taxa, 1,8%; elo: 4 taxa, 4,5%) testimoniando quindi la presenza di corsi d'acqua ma anche di zone paludose.

Nonostante l'abbandono del villaggio le erbacee continuano il loro predominio anche con una discreta varietà floristica (E: 56 taxa; 66,5%). I prati e pascoli (pp: 6 taxa; 32,7%) sono ancora notevolmente espansi, probabilmente ancora sfruttati per il pascolo del bestiame di villaggi instaurati nelle vicinanze.

Gli Indicatori Antropici spontanei (cc+AS+As: 27 taxa; 18,8%) riportano la percentuale più bassa dell'intera serie di via Navicella sia per quel che riguarda le antropiche spontanee (AS+As: 23 taxa; 14,1%), sia per i cereali (ce: 3 taxa; 3,9%). Quest'ultima percentuale che appare bassa se confrontata con la serie in questione, riveste comunque un valore rilevante; anche la varietà floristica ha subito un calo: si riconoscono infatti *Avena/Triticum* gruppo, *Hordeum* gruppo e *Triticum* sp. Si può, quindi, supporre la vicinanza di campi coltivati da popolazioni che si sono stabilite nei pressi del vecchio villaggio.

Il decremento della frequentazione umana è osservabile anche dall'Indice di Antropizzazione che ha il valore più basso dell'intera serie: IIAV: 56,1.

Infine, la curva dei microcarboni dimostra che sono assenti i fuochi locali (0,001 mm²/g), mentre persistono, anche se in quantità inferiori, i fuochi regionali (0,171 mm²/g) che potrebbero attestare la presenza di altri villaggi nella zona di Forlì.

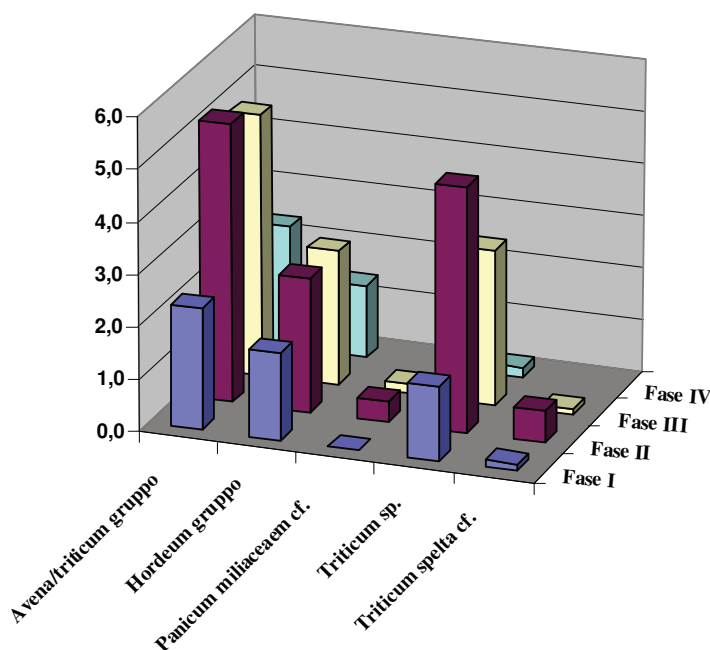


Fig. 48 – Istogramma con quantitativi di granuli pollinici di cereali rinvenuti nelle varie fasi di v. Navicella, Forlì.

Considerazioni conclusive del sito di via Navicella, Forlì

Gli spettri indagati restituiscono informazioni sui vari momenti di vita della capanna di via Navicella, Forlì. Fin dalla prima fase, corrispondente al pre-impianto, il paesaggio vegetale appare aperto con ampie aree di prato destinate al pascolo del bestiame. Anche gli indicatori antropici totali, cereali e antropiche spontanee sono rilevanti fin dalla prima fase, aspetti che porterebbero ad ipotizzare che la capanna fosse stata costruita in un secondo momento, come ampliamento di un villaggio già esistente. Le vere e proprie fasi abitative (Fase II e III) sono caratterizzate dalle percentuali tra le più alte di tutti i siti indagati. Peculiarità del sito è l'elevata concentrazione di cereali, sia a livello pollinico che carpologico. Resta da verificare dal punto di vista archeologico se si tratta di un'area utilizzata per lo stoccaggio e l'insilamento dei cereali e per processi di lavorazione, ovvero la pulizia e la bruciatura dei resti vegetali dopo la mietitura. Durante la prima fase sembra avvenire, inoltre, un disboscamento soprattutto nei confronti del Querceto misto e delle Igrofite arboree con la funzione di ampliare le aree aperte da destinare alle varie attività umane. La ripresa del bosco che interessa, invece, la fase III, a primo avviso sembra dimostrare una fase meno intensiva rispetto alle precedenti, ma grazie all'aumento generale degli indicatori antropici totali pollinici e carpologici, possiamo osservarne la maggiore intensità. Si tratta inoltre di fasi abitative lontane nel tempo, secondo le datazioni al radiocarbonio, separate da qualche centinaio di anni (Fase II: 4.770 – 4.742 B.C. cal; Fase III: 4.328 - 4.280 B.C. cal). Infine, l'ultima fase manifesta vari aspetti di un abbandono, tra cui il ritorno del bosco, il netto decremento dei cereali e delle sinantropiche, e l'assenza di microcarboni di provenienza locale. Tuttavia, sembra continuare una frequentazione della zona probabilmente da parte di popolazioni stabilite non lontane dalla zona indagata. In particolare, il tasso dei cereali e la curva dei microcarboni regionali rimangono presenti con valori rilevanti.

Nell'insieme il clima è temperato/caldo e umido, caratteristiche che ben si inseriscono nella cronozona dell'Atlantico, in particolare nella seconda parte corrispondente all'*Optimum climatico*.

FORLI' - VIA NAVICELLA

(Forlì-Cesena, Nord Italia), 30 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Neolitico recente										
FASE CULTURALE				Neolitico recente - Cultura di Diana										
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA				Seconda fase Atlantico										
CRONOLOGIA C14						4.792-4.617 a.C.						4.330-4.180 a.C.		
ZONE POLLINICHE				ZPNA1		ZPNA2			ZPNA3				ZPNA4	
TIPOLOGIA				Sterile	Capanna	Pozzetto					Suolo neolitico		Fine neolitico	
STRUTTURA						162						6		
LIVELLO				0 cm	15 cm		25 cm	35 cm	35 cm	50 cm			90 cm	
UNITA' STRATIGRAFICA				1635	1626	1624	1627	1628	1628 F	1631	2202		1610	
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PNA36	PNA37	PNA38	PNA39	PNA40	PNA41	PNA42	PNA43	PNA44		
<i>SPERMATOPHYTA (%)</i>				GRUPPI										
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>				A+ar+L										
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer ooppio tipo	A.LD,Q	0,9	0,5	1,0		0,2	0,2	1,8	0,3	0,2		
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L			0,3	0,4	0,3	0,2					
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A.LD,I	2,3	1,1	1,3	0,8	0,8		0,3	0,9	3,9		
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A.LD,I	1,5	1,1	0,3	0,6	0,3	0,7	0,9		2,0		
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A.LD,I			0,5					0,6	0,6		
	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A.LD	0,6				0,2				0,6		
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,L,D		0,5		0,2	0,2			0,3	0,6		
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,L,D,Fe,AS	0,6				0,7		0,3		1,0		
	<i>Viburnum</i> indiff.	Viburno indiff.	ar									0,2		
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar					0,2						
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A.LD,Q,Fe						0,2					
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q	1,5	0,8	0,8	0,6	0,8	2,8	0,9	1,5	1,0		
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,L,D,Q,Fe	4,1	3,2	4,1	3,0	3,1	7,5	5,9	4,6	5,3		
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A.LD,Q	1,5	1,3	0,3	0,6	1,0	0,5	0,9	1,5	1,6		
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar									0,2		
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe		0,3		0,8	0,8	0,5	0,3		0,6		
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe	0,3	0,3	0,5	0,2			0,3		0,4		
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A.M,S,V,Fe	0,3										
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A.LD,Q,Fe	0,6	0,5						0,3	0,2		
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe		1,9	0,3	0,6	1,1			0,6			
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe	4,4	6,1	1,5	4,7	3,8	2,4	3,8	2,2	4,9		
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	1,2	1,1	1,8	0,4	0,7	1,4	1,2	2,2	0,8		
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A.LD,Fe								0,3			
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.LD,Q		0,8	0,5	0,2	0,3	0,7	2,1	0,6	0,8		
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Ormiello	A.LD,Q			0,3		0,2	0,5	0,6		0,4		
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf			0,8	0,6	0,2	0,5	1,2	0,6	0,4		
	<i>Larix</i> cf.	Larice cf.	A,Cf					0,2						
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,Cf			0,3	0,4	0,3	0,2			0,4		
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A,Cf	0,3										
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar,Cf									0,2		
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	0,3	0,3		0,2				0,3	1,2		
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf	0,6	0,5	1,8	0,8		0,9	0,6	1,2	0,2		
RHAMNACEAE	<i>Frangula alnus</i> cf.	Frangola comune	ar,L,D,Q				0,2							
	<i>Rhamnus</i> tipo	Ranno tipo	ar,L,D,Q			0,3	0,2	0,5						
ROSACEAE	<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	A.LD,Fe				0,2							
	<i>Prunus</i>	Pruno	A.LD,Fe	0,3				0,2						
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,L,D	0,3			0,2		0,2					
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A.LD,I	0,6	2,4	0,3	0,8	1,0	1,7	1,2	0,3	0,6		
	<i>Salix</i>	Salice	A.LD,I		0,5	0,5	0,4	1,3	0,9	0,6	0,9	0,6		
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A.LD,Q		0,3		1,7	3,3	1,7			1,0		
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A.LD,Q	1,2	0,5	0,3	0,8	2,9	4,5	2,3	0,3	0,2		
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A.LD,Q	2,0	1,9	1,8	0,6	0,5	3,1	0,6	1,9	3,9		
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L,L,D,Fe,AS		0,3				0,2		0,3	0,4		

UNITA' STRATIGRAFICA			1635	1626	1624	1627	1628	1628 F	1631	2202	1610
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PNA36	PNA37	PNA38	PNA39	PNA40	PNA41	PNA42	PNA43	PNA44
<i>ERBACEE</i>											
ALISMATACEAE	<i>Alisma plantago-aquatica</i> tipo	mestolaccia tipo				0,5					
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,3	0,5	0,3	0,2	0,3		0,3	0,4
BORAGINACEAE	<i>Echium vulgare</i> tipo	viperina azzurra tipo	pp,As		0,3						
	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo			0,3						
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo		0,3	0,3	0,8	0,2	0,5		
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,3	0,5	0,3	0,2	0,2			0,3
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i> tipo	campanula tipo					0,4				
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,cc	0,3	0,3	0,3		0,2	0,2	0,3	0,9
	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo						0,2			
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo			0,3	0,3	0,4	0,2	0,2		
	<i>Silene vulgaris</i> tipo	silene rigonfia tipo				0,3					
CARYOPHYLLACEAE	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrice tipo		0,3							
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo	As			0,8	0,2		0,2		
	<i>Spergula</i> tipo	renaiola tipo	As				0,2				0,2
	<i>Stellaria media</i> tipo	centocchio comune tipo	As		0,5						
	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillaceae indiff.		0,6	0,3		0,2				
	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As		0,5		0,4				0,2
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As	1,5	0,3	1,3	0,2	0,3	1,2	0,9	0,9
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As			0,3		0,2	0,7	0,6	
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As		1,1		0,4	1,8	0,7	0,6	
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	0,3	0,8	0,8	0,9	1,5	0,7	1,5	0,9
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,3	2,4		0,6	3,1	3,1	0,6	0,6
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As				0,2	0,3	1,4		
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo						0,2		0,3	0,4
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infe,As			0,5					
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,9	2,4	0,5	2,1	3,3	2,4	2,6	1,9
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As					0,2			
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As		0,3			0,7	1,2		0,6
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As	0,6	0,5	0,8	0,8	2,4	0,9	0,6	0,4
	Asteroideae indiff.	Asteroidee indiff.	pp	1,5	1,6	1,0	0,9	2,3	5,2	2,6	0,9
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As			1,3			1,2	0,3	0,3
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infe,As	0,9	0,5	3,8	0,9	0,7	2,8	2,9	1,5
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp	0,9	0,5	1,3	1,7	0,7	1,2	3,8	1,2
	Cichorioideae indiff.	Cichorioidee indiff.	pp	14,6	10,8	17,7	17,8	8,8	16,3	15,5	14,2
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As			0,8	0,4				
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa					0,2				
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo		0,3		0,3		0,3	0,5		
	<i>Brassica</i> cf.	brassica cf.						0,5	0,9		
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,9	0,3	1,3	0,6	0,5	0,2	2,3	0,3
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		0,3	0,3						0,9
	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	3,5	3,7	2,8	8,3	2,0	0,9	0,3	1,2
CYPERACEAE	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro			0,5	0,2	0,2			
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo				0,6				
	Cyperaceae indiff.	Ciperacee indiff.	igro			2,3	0,2		0,7	2,3	2,5
DIPSACACEAE	<i>Cephalaria cf. transylvanica</i>	vedovina maggiore cf.	As								0,2
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia					0,2				
	" <i>Avena-Triticum</i> " gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	1,5	3,2	6,9	3,8	5,1	3,8	5,6	5,6
	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	1,8	1,6	3,1	2,1	1,8	2,1	2,3	4,0
	<i>Panicum miliaceum</i> cf	panico comune cf.	fe,ce,cc			0,3	0,6	0,2			0,6
GRAMINEAE	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo	2,9	2,4	0,5	2,3	2,9	0,7		1,2
	<i>Triticum cf. spelta</i> L.	spelta cf.	fe,ce,cc		0,3	1,0	0,2	0,2			0,3
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ce,cc	1,8	1,1	6,9	2,4	3,9	4,0	1,5	2,5
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	14,3	15,1	11,3	12,0	10,9	8,5	12,3	20,4
GUTTIFERAE	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune t.		0,3						0,3	
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morsu di rana	idro				0,2		0,2		0,4
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo	0,3	0,5	0,3					0,3
	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As								0,6
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo		0,3	0,3			0,2	0,2	0,6	0,2
LABIATAE	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo				0,3	0,2	0,5	0,2		0,3
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,3				0,3			0,2

UNITA' STRATIGRAFICA				1635	1626	1624	1627	1628	1628 F	1631	2202	1610
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PNA36	PNA37	PNA38	PNA39	PNA40	PNA41	PNA42	PNA43	PNA44
LEGUMINOSAE	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	pp	0,3		0,3	0,2	0,7				
	<i>Medicago cf. sativa</i> L.	erba medica cf.	pp						0,2	0,3		
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp							0,3		0,4
	<i>Trifolium cf. pratense</i>	trifoglio pratense cf.	pp		0,3		0,4	0,3				
	<i>Trifolium cf. repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp				0,4	0,5		0,9	0,6	
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp		0,8		0,8	0,2				0,3
Leguminosae indiff.	Leguminosae indiff.	pp	0,3	0,3	0,3					0,3		
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	1,2	1,3	0,5	0,6	0,5			0,6	1,0
LILIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo					0,4	0,3				
	<i>Asphodelus</i> cf.	asfodelo cf.	pp								0,3	
	<i>Fritillaria</i> tipo	meleagride tipo	pp								0,3	
	<i>Ornithogalum cf. umbellatum</i>	latte di gallina cf.	As		0,3							0,2
	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo			0,3		0,2			0,9		
Liliaceae indiff.	Liliaceae indiff.			0,3		0,2					0,9	0,2
LINACEAE	<i>Linum usitatissimum</i> tipo	lino coltivato tipo	fe,ts,cc					0,2				
	<i>Linum catharticum</i> tipo	lino purgativo tipo	pp									0,2
LYTHRACEAE	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro	0,3	0,3						0,3	
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As		0,3							
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninftea comune cf.	idro		0,3		0,2	0,3		0,3		0,2
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,6	0,5	0,3	0,8	0,5	0,2	0,6		0,6
	Papaveraceae indiff.	Papaveraceae indiff.					0,2					
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.	As	1,8	0,5		1,1	0,7			0,9	0,8
	<i>Plantago cf. major</i> L.	piantaggine maggiore cf.	As	0,6	0,5		0,4	0,3	0,2			
	Plantago indiff.	Piantaggine indiff.	As	1,8	1,1		0,8		0,2	0,6	0,9	1,4
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As	1,2	1,1	0,5	0,2	1,8	0,2		0,3	
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo	As			0,5	0,2	0,2				
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,3				0,7	0,2	0,3		0,4
	<i>Rumex cf. crispus</i>	romice crespo cf.	As				0,2					0,4
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro			0,3		0,2		0,3		
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i> L.	centonchio campestre cf.	As	0,3			0,2	0,3				
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo						0,2				
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo					0,2	0,3	0,2			
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	anemone bianco gruppo					0,8	0,2				
	<i>Caltha palustris</i> tipo	caltha palustre tipo									0,3	
	<i>Helleborus odoratus</i> cf.	elleboro profumato tipo						0,2				0,2
	<i>Ranunculus ficaria</i> gruppo	ranuncolo favagello gruppo		0,3				0,2			0,3	
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		2,9	1,6	1,0	3,2	2,8	0,7	4,1	1,5	1,4
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As		0,8	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3		0,4
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo					0,3		0,2	0,2		
Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.					1,0			0,3	0,9		
ROSACEAE	<i>Filipendula</i>	olmaria						0,2				
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.		0,3	0,5	0,5	0,6	0,5		0,3		0,6
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo			0,3			0,2				0,2
SCROFULARIACEAE	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As		0,5			0,5				0,4
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrophularia tipo		0,3			0,2					
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.								0,6		
SOLANACEAE	<i>Atropa</i> cf.	belladonna cf.										0,2
	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As				0,2					
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	0,3		0,3	0,2		0,2	0,3	0,6	
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo		0,3	0,3						0,2
	<i>Typha angustifolia</i> L.	lisca a foglie strette	elo	1,2	1,1	0,5		0,3				0,4
	<i>Typha latifolia</i> tipo	lisca maggiore tipo	elo				0,2					
UMBELLIFERAE	<i>Anethum graveolens</i> L.	aneto puzzolente	As		0,3							
	<i>Apium cf. inundatum</i> (L.) Rehb.	sedano sommerso tipo	idro					0,3				0,2
	<i>Bifora radicans</i> tipo	coriandolo puzzolente tipo	infce	1,2	0,3		0,2					
	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatreppola campestre tipo				0,5		0,2				
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	As	0,3	0,3							0,2
	<i>Oenanthe fistulosa</i> tipo	finocchio acquatico tubuloso tipo	elo	0,3				0,2				0,4
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As					0,2				
	<i>Peucedanum palustre</i> tipo	imperatoria delle paludi tipo	elo	0,3				0,2				
	<i>Seseli libanotis</i> tipo	finocchiella maggiore tipo					0,2					
	Umbelliferae indiff.	Umbelliferae indiff.		1,8	1,3	1,3	1,1	2,0	0,7		0,9	0,6
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	5,0	5,3	1,3	2,1	1,8	1,7	0,9	2,5	3,1
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As	0,3	0,3		0,4	0,5				0,6
VALERIANACEAE	<i>Valeriana</i>	valerianella		0,6					0,2			
MAGNOLIATAE INDETERMINATE						0,5		0,2			0,9	
	GRANULI INDETERMINABILI			0,9	0,3	0,8	0,2		0,9	1,7	0,6	0,4

UNITA' STRATIGRAFICA			1635	1626	1624	1627	1628	1628 F	1631	2202	1610
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PNA36	PNA37	PNA38	PNA39	PNA40	PNA41	PNA42	PNA43	PNA44
<i>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</i>			P								
ASPIDIACEAE	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	P	0,2							
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P		0,2					0,5	
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossa comune	P	0,6		0,8	4,9	0,8	6,3	4,6	5,0
OSMUNDACEAE	<i>Osmunda regalis</i>	osmunda	P								0,4
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P	1,7		2,3	0,7			1,2	0,3
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	19,8	13,6	18,6	10,7	8,5	5,9	14,1	17,9
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	11,9	13,8	14,5	10,4	11,4	25,2	23,7	22,4
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	34,2	27,4	36,4	26,8	20,7	37,5	43,5	46,1
<i>ALIA (% S+se stesse)</i>											
CONCENTRICYSTES				1,4	2,6	9,1	18,6	6,4	14,2	24,1	8,8
HYSTRICOSPHAERIDIA						0,3					0,2
MYCOPHYTA				*		*		*	*	*	**
BRYOPHYTA				*		*		*	*		*
<i>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</i>											
	Artemisia									0,5	
	Betulaceae		2,3							0,2	
	Bisacati		44,3	41,3	9,5	7,7	5,1	10,0	0,7	18,9	43,8
	Carya		0,3	0,3	0,7				0,2	0,2	0,4
	Corylaceae				0,2		0,1				
	Nudopollis		0,1			0,2					
	Tilia indiff.			0,1				2,6			
	Tsuga		0,3		0,2						
	Ulmaceae						0,1				0,1
	Magnoliata indeterminate		9,7	18,4	3,3	7,9	12,2	8,4	20,2	6,2	7,7
	Spora trilete		0,1								
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE				57,0	60,1	13,9	15,8	20,2	18,6	21,8	25,4
<i>GRUPPI</i>											
LEGNOSE		A+ar+L	25,1	25,9	19,2	19,5	25,0	31,6	26,7	21,4	33,5
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE		A	20,2	22,0	14,6	15,4	20,1	23,3	20,5	16,1	25,6
ARBUSTIVE		ar	5,0	3,2	4,4	3,6	4,4	7,8	6,2	4,6	6,8
LIANOSE		L		0,8	0,3	0,6	0,5	0,5		0,6	1,0
CONIFERE		Cf	1,2	0,8	2,8	1,9	0,7	1,7	1,8	2,2	2,3
SOMMATORIA <i>Pinus</i>			1,2	0,8	1,8	0,9		0,9	0,6	1,5	1,6
LATIFOGIE DECIDUE		LD	23,7	25,1	16,2	17,3	23,8	29,7	24,9	19,2	30,7
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)		Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	13,2	15,6	8,5	9,9	14,8	17,7	14,7	10,8	14,9
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)		Q = A+ar	17,3	18,8	12,8	13,3	18,4	25,5	20,5	15,5	20,2
MEDITERRANEE		M	0,3								
IGROFITE LEGNOSE		I	4,4	5,0	2,8	2,4	3,4	3,3	3,5	2,8	7,0
LEGNOSE a FRUTTI EDULI		Fe	11,7	13,5	8,2	9,8	10,4	12,3	12,3	9,9	13,5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI		AS	0,6	0,3			0,7	0,2	0,3	0,3	1,4
ERBACEE		E	74,9	74,1	80,8	80,5	75,0	68,4	73,3	78,6	66,5
IGROFITE ERBACEE		igro	3,8	4,0	5,6	8,6	2,3	1,7	2,9	3,7	3,7
IDROFITE		idro	1,8	2,1	1,3	1,3	1,5	0,5	0,9	1,5	1,8
ELOFITE		elo	5,3	5,0	2,6	3,9	4,1	1,2		1,9	4,5
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		igro+idro+elo	10,8	11,1	9,5	13,9	7,8	3,3	3,8	7,1	10,0
ERBACEE a FRUTTI EDULI		fe	5,3	6,3	18,5	9,0	11,4	10,1	9,7	13,9	4,7
CEREALI		ce	5,0	6,1	18,2	9,0	11,1	9,9	9,4	13,0	3,9
TESSILI		ts	0,3	0,3	0,3		0,3	0,2	0,3	0,9	0,8
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE		cc	5,3	6,3	18,5	9,0	11,4	10,1	9,7	13,9	4,7
PRATI E PASCOLI		pp	31,9	29,6	31,8	34,1	24,3	31,4	36,1	38,4	32,7
INFESTANTI CEREALI		infce	2,6	1,3	4,6	1,9	1,1	3,1	3,5	1,5	1,8
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		As	16,4	21,2	13,6	13,9	22,0	19,6	13,2	10,8	12,7
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI		I+igro+idro+elo	15,2	16,1	12,3	16,3	11,3	6,6	7,3	9,9	17,0
FRUTTI EDULI TOTALI		Fe+fe	17,0	19,8	26,7	18,8	21,9	22,4	22,0	23,8	18,2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		AS+As	17,0	21,4	13,6	13,9	22,7	19,8	13,5	11,1	14,1
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		cc+AS+As	22,2	27,8	32,1	22,9	34,1	30,0	23,2	25,1	18,8

UNITA' STRATIGRAFICA			1635	1626	1624	1627	1628	1628 F	1631	2202	1610
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PNA36	PNA37	PNA38	PNA39	PNA40	PNA41	PNA42	PNA43	PNA44
GRANULI CONTATI			TOTALI								
TRACHEOPHYTA	5,799	S+P	520	521	613	728	773	678	604	599	763
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	3,855	S(A+ar+L+E)	342	378	390	533	613	424	341	323	511
PTERIDOPHYTA	1944	P	178	143	223	195	160	254	263	276	252
DEPOSIZIONE SECONDARIA	2195		453	569	63	100	155	97	95	110	553
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA			TOTALI								
TRACHEOPHYTA	177	A+ar+L+E+P	78	84	80	100	104	70	67	69	89
SPERMATOPHYTA	170	A+ar+L+E	73	82	75	96	101	67	63	64	85
LEGNOSE	43	A+ar+L	21	22	22	26	28	22	21	20	29
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	31	A	18	19	19	20	22	18	19	17	22
ARBUSTIVE	9	ar	3	1	2	4	4	2	2	1	5
LIANOSE	3	L		2	1	2	2			2	2
CONIFERE	7	CF	3	2	3	4	3	3	2	3	5
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	4		3	2	1	2		1	1	2	3
LATIFOGIE DECIDUE	31	LD	17	20	18	21	23	23	19	17	22
TAXA QUERCETUM (<i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> /C. orientalis, <i>Quercus decidue</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i>)	12	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	8	11	10	9	12	10	10	9	11
QUERCETUM (<i>Alberi+Alberi/arbusti+arbusti</i>)	16	Q = A+ar	9	12	12	12	14	12	11	10	12
IGROFITE LEGNOSE	5	I	3	4	5	4	4	3	5	4	4
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	14	Fe	8	8	5	7	8	6	7	6	8
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	2	AS	1	1			1	1	1	1	2
ERBACEE	127	E	52	60	53	70	73	45	42	44	56
IGROFITE ERBACEE	5	igro	2	2	3	3	3	2	3	2	2
IDROFITE	7	idro	3	3	4	5	5	2	3	3	4
ELOFITE	11	elo	6	6	7	5	6	2		3	6
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	23	igro+idro+elo	11	11	14	13	14	6	6	8	12
ERBACEE a FRUTTI EDULI	7	fe	4	5	6	5	7	4	4	6	4
CEREALI	5	ce	3	4	5	5	5	3	3	5	3
TESSILI	2	ts	1	1	1		2	1	1	1	1
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	7	cc	4	5	6	5	7	4	4	6	4
PRATI E PASCOLI	15	pp	6	8	6	8	8	5	8	9	6
INFESTANTI CEREALI	4	infce	3	3	3	3	2	2	2	1	2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	40	As	16	24	15	14	24	19	14	10	21
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	28	I+igro+idro+elo	14	15	19	17	18	9	11	12	16
FRUTTI EDULI TOTALI	21	Fe+fe	12	13	11	12	15	10	11	12	12
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	42	AS+As	17	25	15	14	25	20	15	11	23
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	49	cc+AS+As	21	30	21	19	32	24	19	17	27
PTERODOPHYTA	7	P	5	2	5	4	3	3	4	5	4
INDICI											
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100		IRF	44,1	47,5	45,2	56,5	58,8	39,5	37,9	39,0	50,3
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100		IIAV	88,4	107,1	166,7	117,3	136,6	94,8	86,8	117,4	56,1
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)											
FPA TRACHEOPHYTA			250	244	1.200	471	650	751	461	1.010	1.286
FPA SPERMATOPHYTA			164	177	763	345	516	470	260	545	861
FPA PTERIDOPHYTA			86	67	436	126	135	281	201	465	425
FPA GRANULI SECONDARI			218	267	123	65	130	107	73	185	932
MICROCARBONI											
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g			0,042	0,040	0,304	0,067	0,158	0,203	0,254	0,257	0,133
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g			0,009	0,009	0,116	0,032	0,080	0,074	0,006	0,094	0,038
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE			0,051	0,049	0,420	0,099	0,238	0,277	0,259	0,351	0,171
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g			0,001		0,027	0,016	0,057	0,065		0,004	0,001
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g								0,077			
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE			0,001		0,027	0,016	0,057	0,143		0,004	0,001
FPA MICROCARBONI TOTALE			0,052	0,049	0,447	0,115	0,294	0,419	0,259	0,355	0,172

VIA NAVICELLA, FORLÌ

(Forlì-Cesena, Nord Italia), 30 m s.l.m.

Spettri carpologici di concentrazione e percentuali

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Neolitico recente																		
FASE CULTURALE				Cultura di Diana																		
CRONOLOGIA C14							4.792-4.617 a.C.				4.330-4.180 a.C.											
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA				Seconda fase Atlantico																		
ZONE VEGETAZIONALI				ZCNA1				ZCNA2				ZCNA3										
TIPOLOGIA																						
UNITA' STRATIGRAFICA				US 1635	US 1624	US 1624 Riempiment o pozzetto	US 1622	US 1622	US 2202	US 1613	US 2201	US 1616	US 2218									
CAMPIONE ARCHEOLOGICO						camp. 162	camp. 160	camp. 161														
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)				CNA15	CNA16	CNA17	CNA18	CNA19	CNA20	CNA21	CNA22	CNA23	CNA24									
Concentrazione/Percentuale				5L	%	5L	%	5L	%	5L	%	5L	%	5L	%	5L	%	5L	%			
SPERMATOPHYTA (%)																						
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE				Gruppi	Tipo di reperto																	
FAGACEAE	<i>Quercus robur</i>	Farnia	A,LD,Q,Fe	ghianda						10	6,1			101	100,0	10	100,0		26	68,4		
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L,LD,Fe,AS	vinacciolo		15,00	9,04															
ERBACEE				Gruppi	Tipo di reperto																	
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium</i> sp.	farinello	As	achenio						10	6,1											
COMPOSITAE	<i>Picris hieracioides</i> L.	Aspraggine comune	As	achenio															5	33,3		
GRAMINACEAE	<i>Triticum astivum/durum</i> L.	grano tenero/duro	fe,ce,cc	cariosside		20	12,0							2	50,0							
	<i>Triticum dicoecum</i>	farro	fe,ce,cc	cariosside	1	100,0		5	50,0											6	15,8	
	<i>Triticum monoccocum</i>	farricello	fe,ce,cc	cariosside																	2	5,3
	<i>Triticum cf. compactum</i>	grano compatto	fe,ce,cc	cariosside						11	6,7											
	<i>Triticum</i> sp.	grano sp.	fe,ce,cc	cariosside						88	54,0											
	Cerealia	cereali	fe,ce,cc	cariosside		51	30,7	5	50,0	35	21,5	2	50,0						5	33,3	2	5,3
LINACEAE	<i>Linum usitatissimum</i> L.	lino coltivato	fe,cc,ts	seme		70	42,2			9	5,5											
POLYGONACEAE	<i>Rumex cf. crispus</i>	romice crespo cf.	As	achenio		5	3,0															
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca	idro	achenio		5	3,0															
RANUNCULACEAE	<i>Nigella cf. arvensis</i>	damigella campestre cf.	infce	achenio															5	33,3		
VERBENACEAE	<i>Verbena officinalis</i> L.	verbena comune	As	achenio																	2	5,3
SEMI/FRUTTI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)										22	11,9	2	33,3									
ALIA (% S+se stesse)																						
Sphagnales								1				1										
SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)				1	166,00	10		163		4		101		10					15		38	
SOMMA CARPOLOGICA + INDETERMINABILI				1	166	10		185		6		101		10					15		38	

UNITA' STRATIGRAFICA			US 1635	US 1624	US 1624 Riempiment o pozzetto	US 1622	US 1622	US 2202	US 1613	US 2201	US 1616	US 2218
CAMPIONE ARCHEOLOGICO					camp. 162	camp. 160	camp. 161					
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)			CNA15	CNA16	CNA17	CNA18	CNA19	CNA20	CNA21	CNA22	CNA23	CNA24
GRUPPI												
LEGNOSE		A+L		9,0		6,1		100,0	100,0			68,4
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI		A				6,1		100,0	100,0			68,4
LIANOSE		L		9,0								
LATIFOGGLIE DECIDUE		LD		9,0		6,1		100,0	100,0			68,4
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)		Q (A+ar)				6,1		100,0	100,0			68,4
LEGNOSE A FRUTTI EDULI		Fe		9,0		6,1		100,0	100,0			68,4
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI		AS		9,0								
ERBACEE		E	100,0	91,0	100,0	93,9	100,0				100,0	31,6
IDROFITE		idro		3,0								
ERBACEE A FRUTTI EDULI		fe	100,0	84,9	100,0	87,7	100,0				33,3	26,3
CEREALI		ce	100,0	42,8	100,0	82,2	100,0				33,3	26,3
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE		cc	100,0	84,9	100,0	87,7	100,0				33,3	26,3
TESSILI		ts		42,2		5,5					0,0	
INFESTANTI CEREALI		infce									33,3	
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI		As		3,0		6,1					33,3	5,3
FRUTTI EDULI		Fe+fe	100,0	94,0	100,0	93,9	100,0	100,0	100,0		33,3	94,7
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		AS+As		12,0		6,1					33,3	5,3
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		cc+AS+As	100,0	97,0	100,0	93,9	100,0				66,7	31,6
NUMERO TAXA		TOTALI										
SPERMATOPHYTA		15	A+L+E	1	6	2	6	2	1	1	3	5
LEGNOSE		2	A+L		1		1		1	1	0	1
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI		1	A				1		1	1		1
LIANE		1	L		1							
LATIFOGGLIE DECIDUE		2	LD		1		1		1	1		1
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)		1	Q(A+ar)				1		1	1		1
LEGNOSE A FRUTTI EDULI		2	Fe		1		1		1	1		1
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI		1	AS		1							
ERBACEE		13	E	1	5	2	5	2			3	4
IDROFITE		1	idro									
ERBACEE A FRUTTI EDULI		7	fe	1	3	2	4	2			1	3
CEREALI		6	ce	1	2	2	3	2			1	3
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE		7	cc	1	3	2	4	2			1	3
TESSILI		1	ts		1		1					
INFESTANTI CEREALI		1	infce								1	
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI		4	As		2		1				1	1
FRUTTI EDULI		9	Fe+fe	1	4	2	5	2	1	1	1	4
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		5	AS+As		3		1				1	1
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		12	cc+AS+As	1	3	2	4	2			1	3
INDICI												
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA = Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita*100		IRF	6,7	40,0	13,3	40,0	13,3	6,7	6,7	0,0	20,0	33,3
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa CC+cc+AS+As/taxa totali per campione*100		IAF	100,0	50,0	100,0	66,7	100,0	0	0		33,3	60,0

SITO 7

V. GUIDO ROSSI

PARMA

NEOLITICO MEDIO

ENEOLITICO

Il sito di Parma via Guido Rossi (PR – 57 m s.l.m.)



10.000 mq, in occasione della costruzione di un centro commerciale. L'insediamento ha restituito cospicue tracce databili tra il Neolitico medio, riferibili alla I e II fase della Cultura dei vasi a bocca quadrata, l'Eneolitico, l'età del Ferro e l'età Repubblicana.

L'insediamento neolitico si imposta su una serie di dossi, differenti per età e componenti litologiche, attribuibili al Baganza e con probabilità anche al Taro. La morfologia della stazione, quindi, risulta molto articolata e alle volte difficilmente leggibile a causa di ripetuti fenomeni di erosione nelle aree più alte e di trascinamento di suoli nelle zone più

deprese. Indubbiamente l'abitato ha una vita piuttosto lunga che abbraccia gran parte del Neolitico Medio, da una fase piuttosto avanzata del momento geometrico-lineare, fino alla fase finale della Cultura VBQ. Tra le strutture riferibili al Neolitico si menzionano pozzetti-*siloi*, ampie fosse di

L'insediamento di via Guido Rossi, ubicato lungo la via Spezia, alla prima periferia della città di Parma, è stato individuato nell'estate del 2006 durante i lavori di costruzione di una palazzina che avevano inciso una grande fossa polilobata databile al VBQ II. Le indagini, condotte da Lorenza Bronzoni e Barbara Sassi per AR/s Archeosistemi, sotto la direzione scientifica dott.ssa Maria Bernabò Brea della Soprintendenza Archeologica Emilia Romagna, sono proseguite in un'ampia area limitrofa di

Fig. 49 – Visione dall'alto del sito di Parma via Guido Rossi (da Google Earth)

Fig. 50 – 1 - Fossa polilobata; 2 - Sepoltura femminile; 3 - Deposizione di cane. Necropoli di v.G. Rossi, Parma



forma allungata o polilobata, strutture di combustione in ciottoli, buche di palo e un sepolcreto che conta 56 inumati¹. Le strutture che meglio connotano il sito dal punto di vista culturale, sono le grandi fosse polilobate ormai da ritenersi come un *marker* culturale della Cultura VBQ e ben note da insediamenti come Razza di Campegine, Pontetaro, Ponte Ghiara, Benefizio a partire fin dalla fase iniziale del Neolitico medio². Quelle indagate nel sito di via Guido Rossi si distinguono per le numerose fasi di utilizzo riscontrate: a fasi di uso testimoniate per la presenza di pozzetti di stoccaggio e fosse di estrazione di argilla, si alternano momenti di utilizzo per scopi sepolcrali e di abbandono (scarichi e colluvi). Tra le strutture legate al momento insediativo del Neolitico medio compaiono anche strutture in ciottoli che presentano chiari segni di alterazione da fuoco e nel riempimento della fossa compaiono carboni. Strutture analoghe, tradizionalmente interpretate come forni, sono ben note da contesti chasséani francesi e italiani come ad esempio da Travo nel Piacentino³. Le tombe erano distribuite lungo l'area del cantiere e non si sono notati grossi raggruppamenti ma solo gruppi composti da pochi individui. La maggior parte delle sepolture era in fossa terragna, ma compare anche un caso di inumazione in pozzetto (T. 16). Diciannove sepolture presentavano corredo; tra i corredi maschili figurano grandi lame, cuspidi di freccia, asce in pietra verde; tra i corredi femminili compaiono vasi (scodelle a bocca quadrata, scodelline miniaturistiche, scodelle), tra cui anche quattro ollette Serra d'Alto, manufatti in osso ed elementi di ornamento⁴.

I livelli eneolitici sono caratterizzati dal ritrovamento di nuclei abitativi sparsi nel territorio costituiti da edifici alcuni lontani tra loro anche un km circa. Gli edifici, fatta eccezione dell'edificio X, condividono alcuni orientamenti prevalenti (asse ovest, nord-ovest), hanno pianta rettangolare con abside, lunghi da 11 a più di 50 metri, ambienti con funzionalità differenziata, tra cui uno soppalcato, focolari a terra non strutturati e a volte in fossa. I due edifici maggiori di Parma via Guido Rossi sono edificio II e edificio IX. Il primo è lungo 37 m e largo 6,5 m e il secondo è lungo 55 m e largo 6,5 m⁵. Nel lotto 12 A sono venute alla luce, ad una profondità di - 3,00/- 3,20 m dal piano di campagna, anche due sepolture appartenenti ad una fase tarda della Cultura Campaniforme, distanti 12 metri l'una dall'altra. Si tratta di una tomba bisoma e una trisoma in strutture di analoghe caratteristiche con forma quadrangolare orientata NS, una delle quali con tracce di buche di palo.

¹ DEL SANTO, MAZZIERI, 2009

² BERNABO' BREA, *et alii*, 2008

³ BERNABO' BREA, *et alii*, 1999

⁴ DEL SANTO, MAZZIERI, 2009

⁵ ALFIERI, *et alii*, 2008, in cds

Campioni datati al radiocarbonio:⁶

Sepoltura neolitica	Tomba 24	Osso umano	5.544±60 BP	4.510-4.260 cal BC	Prob. 95,4%
Sepoltura neolitica	Tomba 28	Osso umano	5.520 ± 45 BP	4.460-4.265 BC	Prob. 95,4%
Sepoltura neolitica	Tomba 29	Osso umano	5.488±45 BP	4.450-4.255 cal BC	Prob. 95,4%
Suolo eneolitico	Edificio 9	Carboni	4.390 ± 40 BP	3.310-2.900 cal BC	Prob. 95,4%
Suolo eneolitico	Edificio 2	Carboni	4265 ± 45 BP	3.020-2.690 cal BC	Prob. 95,4%

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Il campionamento è stato realizzato dalla scrivente su due sezioni stratigrafiche esposte (Sezione 10/4 e 10/2) ritenute più complete in cui compaiono le ghiaie del fiume Baganza, i livelli neolitici ed eneolitici. Dalla sezione 10/4 sono stati scelti i campioni per l'analisi pollinica:

- Camp. PPR 31: US 26-24, cm 0, suolo contenente materiale riferito al Neolitico VBQ
- Camp. PPR 32: US 1670, cm 15, suolo contenente materiale riferito al Neolitico VBQ
- Camp. PPR 33: US 518, cm 25, suolo contenente materiale ceramico di epoca neolitica misto a materiali eneolitici
- Camp. PPR 34: US 1977, cm 35, suolo di epoca eneolitica
- Camp. PPR 35: US 1600, cm 60, suolo di epoca eneolitica

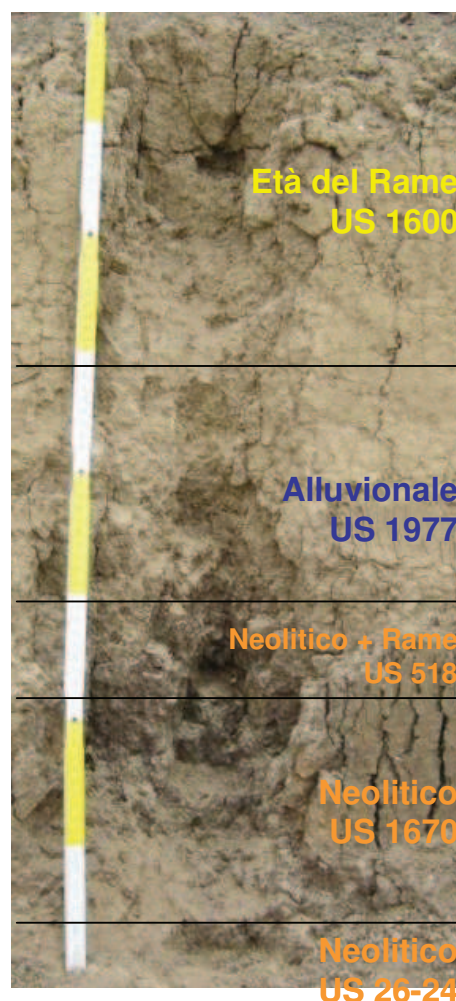


Fig. 51 – Campionamento pollinico stratigrafico dei livelli neolitici ed eneolitici nel sito di via Guido Rossi, Parma. (Foto Gobbo I.)

⁶ ALFIERI, SALVADEI, 2010, in cds

Il paesaggio vegetale nel sito di via Guido Rossi, Parma

FASE I – Prima fase frequentazione neolitica

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVPR1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPPR1) = Camp. pollinico PPR 31 (suolo neolitico, US 26-24)

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico medio; cultura dei vasi a Bocca Quadrata I-II

Cronologia al radiocarbonio: 4.510-4.260 B.C.; 4.460-4.265 B.C.; 4.450-4.255 B.C.

Forte diffusione di Conifere, soprattutto di Abete bianco. Espansione del bosco di Latifoglie Decidue già avviata. Dominano le erbacee tipiche di prato e pascolo che circondavano le strutture e la necropoli. Diffusione di Igrofite arboree lungo le sponde fluviali. Discreta percentuale di Indicatori antropici totali. Fase abitativa poco intensiva. Clima temperato e umido.

Questa prima fase è caratterizzata da un paesaggio principalmente aperto per dare spazio alla necropoli, ad estesi prati e pascoli e a coltivazioni di cereali. Il tasso di forestazione è modesto (A+ar+L: 24 taxa; 33,9%) con una dominanza delle Latifoglie decidue anche se le Conifere sono presenti con valori ragguardevoli (Cf: 6 taxa; 12,7%), costituite da un forte quantitativo di Abete (4,3%), pianta arborea in grado di sostenere climi temperati e che subisce un incremento proprio nell'Atlantico⁷; la sua presenza va comunque ricondotta alla vicina area collinare e montana dell'Appennino. Tra i granuli pollinici delle Conifere compaiono *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Picea excelsa* e *Taxus*. Infatti, l'espansione del *Quercus ilex* (M – SV: 0,3%), seppur con un'esigua percentuale, denota che il clima doveva essere sufficientemente caldo per permettere a questa pianta di vegetare. Oltre al Querceto misto (Q: 8 taxa; 9,9%), formato da *Quercus caducifoglie*, *Quercus pubescens*, *Cornus*, *Corylus*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Tilia platyphyllos* e *Ulmus*, le Latifoglie decidue sono rappresentate anche da *Humulus lupulus*, *Rosa canina* (pianta tipica di margine boschivo) e Igrofite arboree. Quest'ultima categoria doveva essere notevolmente espansa in ampi boschi ripariali (I: 6 taxa; 9,6%) composti da *Alnus incana* (5%), *Alnus glutinosa* (2,8%) e, in minor misura, *Alnus viridis*, *Alnus* indiff., *Populus* e *Salix*. Elevata risulta la percentuale delle spore di Pteridofite (42,2%), in gran parte *Filicales* trilete (36,4%) e monolete (4,3%) e quella di *Concentricistes* (68,5%), a testimonianza di abbondanti apporti fluviali provenienti dai vicini fiumi Baganza e Taro.

⁷ ACCORSI *et alii*, 1999

Il paesaggio è principalmente aperto (E: 40 taxa; 66,1%) con formazione prativa (pp: 4 taxa; 43,5%) adatta per il pascolo del bestiame, caratterizzata da una bassa varietà floristica di solamente 4 taxa: *Cichorioideae* (28%), seguite da *Taraxacum officinalis* (3,1%), *Asteroideae* (3,7%) e *Gramineae* spontanee (8,7%).

Complessivamente la percentuale di piante collegate all'ambiente umido (I+igro+idro+elo: 10 taxa; 11,5%) è elevata costituita fondamentalmente da Igrofite arboree, come suddetto. La diffusione di piante erbacee in relazione agli ambienti umidi è caratterizzata solamente da igrofite (igro: 3 taxa; 1,6%) con *Calystegia sepium*, *Cyperaceae* e *Thalictrum flavum*, e idrofite (idro: 1 taxa; 0,3%) con *Sparganium emersum*, mentre sono assenti le elofite. Le piante di ambiente umido dovevano, quindi, vegetare principalmente lungo le sponde dei corsi d'acqua, mentre sembrano pressoché assenti le aree caratterizzate da acque ferme paludose, dipingendo un paesaggio ben drenato e forse bonificato dall'uomo neolitico.

L'Indice di Antropizzazione (IIAV: 36,7) e gli indicatori antropici totali (cc+AS+As: 20 taxa; 12,4%), i più bassi dell'intera serie di via Guido Rossi, Parma, sembrano suggerire una frequentazione umana ancora poco intensiva, anche se le analisi carpologiche effettuate da ROTTOLI M. e REGOLA E.⁸, dimostrano la presenza di una discreta concentrazione di cereali e leguminose coltivate con una notevole varietà, rinvenute in strutture e nelle tombe del sito. A livello pollinico, invece, la presenza di cereali è modesta (ce: 3 taxa; 2,2%) con granuli riferibili al gruppo dell'*Avena/Triticum*, al gruppo dell'*Hordeum* e al *Panicum miliaceum*, percentuale tale da documentarne le coltivazioni che però non dovevano essere collocate nelle immediate vicinanze della necropoli. Il rinvenimento di granuli pollinici di *Centaurea cyanus*, *Sonchus oleraceus*, *Papaver rhoeas*, piante infestanti dei cereali (infce: 3 taxa; 1,9%), ne attestano indirettamente la loro coltivazione. Anche le piante antropiche spontanee (AS+As: 17 taxa; 10,2%) che accompagnano le attività dell'uomo, non raggiungono valori elevati e comprendono *Sambucus nigra*, tra le legnose, mentre, tra le erbacee, compaiono piante infestanti/commensali quali *Aster*, *Centaurea nigra*, *Xanthium strumarium*, *Ranunculus bulbosus*, *Anethum graveolens*, *Apium graveolens*, *Foeniculum vulgare*, *Orlaya grandiflora* e *Verbena*, piante ruderali/nitrofile quali *Chenopodiaceae* e *Urtica*, piante indicatrici di calpestio come *Plantago* e *Polygonum aviculare*. Le piante produttrici di frutti eduli (Fe+fe: 8 taxa; 10,6%) sono composte, oltre che dai cereali coltivati, da piante spontanee arboree (Fe: 5 taxa; 8,4%) quali Corniolo, Nocciolo e Querce. Nell'insieme i microcarboni presentano le concentrazioni più basse dell'intera serie, soprattutto dal punto di vista locale (regionale: 0,103 mm²/g; locale: 0,14 mm²/g) presupponendo che i focolari del villaggio si trovassero lontani dal punto di campionamento.

⁸ ROTTOLI, REGOLA, 2009

FASE II – Seconda fase frequentazione neolitica

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVPR2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPPR2) = Camp. pollinico PPR32 (suolo neolitico, US 1670)

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico medio; cultura dei vasi a Bocca Quadrata

Cronologia al radiocarbonio: 4.510-4.260 B.C.; 4.460-4.265 B.C.; 4.450-4.255 B.C.

Contrazione del Querceto misto e delle Igrofite arboree probabilmente a causa del disboscamento tramite incendio. Diminuzione delle Conifere. Le igrofite erbacee prendono il posto delle Igrofite arboree di ripa diradate dal disboscamento. Aumento discreto anche di idrofite ed elofite. Dominano le erbacee tipiche di prato e pascolo che circondavano le strutture e la necropoli. Aumenta la percentuale dell'Indice di Antropizzazione e gli Indicatori antropici totali. Fase abitativa più intensiva. Clima temperato/caldo e umido.

In questa fase aumenta la copertura erbacea e, in particolare, le specie tipiche dei prati/pascoli, mentre invariata resta la componente arborea (A+ar+L: 22 taxa; 21,9%) con il bosco di Latifoglie decidue (LD: 17 taxa; 16,7%), dominato essenzialmente dal Querceto misto (Q: 9 taxa; 10,6%) con Querce caducifoglie indiff. (3,5%), Farnia (1,3%), Roverella (1,3%), Nocciolo (1,9%), Frassini, Tigli e Olmo; tra la componente a foglia decidua compaiono anche *Betula* (0,3%; granuli pollinici provenienti dai rilievi montuosi), *Humulus lupulus*, *Paliurus Spina-Christi*, *Clematis vitalba* e Igrofite arboree con una percentuale dimezzata rispetto alla fase precedente (I: 4 taxa; da 9,6% nelle fase I a 4,5% nella fase II; compare solo *Alnus*). Complessivamente, quindi, la componente arborea viene intaccata soprattutto per quanto riguarda il Querceto misto e le Igrofite arboree che vegetavano lungo le rive fluviali; visto il netto incremento all'interno della curva dei microcarboni, sia a livello regionale (0,558 mm²/g), sia locale (0,361 mm²/g), si presuppone il disboscamento tramite incendio a causa della necessità dell'uomo di ampliare gli spazi aperti da adibire alle sue attività di sussistenza economica e alla necropoli. La persistenza di *Quercus ilex* (M = SV: 1%), pianta che naturalmente vegeta in ambiente caldo e arido, denota la presenza di temperature elevate. I granuli pollinici delle Conifere diminuiscono fortemente (Cf: 4 taxa; 4,2%), forse a causa di un aumento generalizzato delle temperature che crea un innalzamento dei limiti altimetrici di tali piante. E' interessante notare che la diminuzione riguarda principalmente *Abies alba* (da 4,3% a 0,6%).

L'aumento delle erbacee (E: 40 taxa; 78,1%) indica che l'uomo ha necessità di intaccare ulteriormente l'ambiente boschivo per fare spazio alle proprie attività. Si espande lievemente il prato

e pascolo (pp: 5 taxa; 49,8%) che domina in paesaggio con un modesto numero di taxa: *Cichorioideae* (28,6%), *Taraxacum* (2,3%), *Asteroideae* (2,6%), *Gramineae* spontanee (15,8%) e, in minor misura, *Trifolium*.

In contrapposizione alla diminuzione delle Igrofite arboree, aumentano le piante erbacee di ambiente umido (igro+idro+elo: 9 taxa; 5,5%), in particolare le igrofite erbacee (igro: 3 taxa; 3,2%) che si diffondono lungo le sponde fluviali negli spazi lasciati liberi dalle arboree, con *Cyperaceae* tra cui *Carex* e *Schoenus*. Compagnano le elofite (elo: 3 taxa; 1,3%) con *Butomus*, *Bolboschoenus maritimus* e *Junchus*, mentre le idrofite sono interessate da un lieve incremento (idro: 3 taxa; 1%) con *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae* e *Sparganium emersum*. Questo dato attesta la presenza permanente di acqua in tutte le fasi dell'anno. Elevati risultano anche i valori delle *Concentricistes* (59,3%) che ipotizzano apporti fluviali, i quali continuano ad interessare la zona circostante, creando probabilmente piccole aree acquitrinose. Inoltre, si può presupporre che la componente erbacea sia in relazione a fossati o canalette realizzate dall'uomo per l'irrigazione dei campi o come difesa delle strutture. In questa fase, complessivamente si verifica un discreto aumento dell'Indice di Antropizzazione (IIAV: 73,5%) e degli Indicatori Antropici (cc+As: 17 taxa; 16,1%) in particolare per quanto riguarda le specie antropiche spontanee (As: 14 taxa; 13,8%) testimoniate da piante ruderali/nitrofile fra cui diverse *Chenopodiaceae* e ortiche, da specie indicatrici di calpestio con varie piantaggini, da infestanti/commensali e indicatrici di incolto con renaiola comune, assenzio, astro, fiordaliso scuro, cicoria comune, nappola minore e lattuga. Tra le specie Coltivate/coltivabili, rimangono pressoché invariati i cereali (ce: 2 taxa; 1,9%) con il gruppo dell'*Hordeum* (1,6%) e con *Triticum spelta* (0,3%), mentre si attesta il rinvenimento, anche se limitato, di *Cannabis sativa* (ts: 0,3%) che potrebbe segnalare la sua coltivazione o, più verosimilmente, può essere interpretata come pianta sinantropica. Possiamo dedurre la presenza dei campi di cereali anche grazie al rinvenimento di infestanti dei cereali (infce: 2 taxa; 3,5%) caratterizzate da un discreto aumento con *Sonchus oleraceus* (3,2%) e *Papaver rhoeas* (0,3%). Inoltre, le analisi carpologiche effettuate da ROTTOLI M. e REGOLA E.⁹, relative ai livelli neolitici, dimostrano la presenza di una discreta presenza di cereali e legumi coltivati, caratterizzati da una notevole varietà di specie come orzo, vari tipi di grano tra cui il "nuovo frumento vestito", spelta, pisello, lenticchia, cicerchia e veccia.

Pressoché costante si mantiene il valore delle piante arboree produttrici di frutti eduli che venivano raccolte per integrare la dieta umana o come offerte votive per i defunti della necropoli come dimostrano anche i rinvenimenti di reperti carpologici di nocciole, vinaccioli, prugnolo, ebbio

⁹ ROTTOLI, REGOLA, 2009

e mela¹⁰. A livello pollinico (Fe: 5 taxa; 9%) si riscontra la presenza solamente di Nocciolo e Querce.

FASE III - Transizione

ZONA VEGETAZIONALE 3 (ZVPR3)

ZONA POLLINICA 3 (ZPPR3) = Camp. pollinico PPR33 (strato con materiali neolitici ed eneolitici, US 518)

Cronologia su base pollinica: fine Atlantico/inizio Subboreale

Cronologia su base archeologica: Neolitico/Eneolitico

Lieve ripresa del Querceto misto e del bosco ripariale. Le Conifere si rifugiano in rilievi altimetrici maggiori. Rimangono costanti le piante erbacee di ripa e le acquatiche. La netta diminuzione di cereali e l'aumento delle antropiche spontanee sembrano delineare un momento di abbandono dopo l'occupazione neolitica. Fase di passaggio tra la frequentazione neolitica e l'abitato eneolitico. Clima temperato/caldo e umido.

Questa fase sembra interpretabile come un momento di passaggio tra le fasi neolitiche e il successivo insediamento eneolitico. All'interno del livello, infatti, sono stati riconosciuti materiali ceramici neolitici ed eneolitici rimescolati tra di loro, probabilmente a causa di fenomeni di erosione e esondazione fluviale, attestate anche dall'alto tasso di *Concentricistes* (65,7%) che vengono trasportate sui suoli abitativi mediante apporto fluviale. E' possibile quindi che la componente pollinica riferita alle due diverse epoche si sia rimescolata creando una situazione che nell'insieme appare come un momento di transizione.

La diminuzione della componente legnosa (A+ar: 17 taxa; 19,6%) è causata dal forte decremento di Conifere (Cf: 2 taxa; 1,4%), rifugiate sui rilievi altimetrici più elevati, solamente con Pino (0,7%) e Abete bianco (0,7%). Si registra, infatti, un modesto aumento della copertura forestale di Latifoglie decidue (LD: 15 taxa; 19,6%), per quanto riguarda sia il bosco umido igrofilo (I: 5 taxa; 6,6%) con Ontani (tot. 4,7%), Pioppo (1,4%) e Salice, sia il Querceto (Q: 9 taxa; 11,3%) composto da Querce soprattutto con Farnia (4%), Nocciolo (3,5%), Acero, Carpini e Tiglio.

La vegetazione erbacee continua quindi a dominare il paesaggio (E: 43 taxa; 80,4%) con ampie aree di prato e pascolo (pp: 6 taxa; 48,7%) interessata dalla comparsa di leguminose indiff. e trifoglio ladino. Rimane costante la presenza di piante erbacee collegate agli ambienti umidi.

¹⁰ ROTTOLI, REGOLA, 2009

Nonostante l'Indice di Antropizzazione (IIAV: 85,5%; a causa della diminuzione delle Legnose) indichi una frequentazione umana intensiva nell'ambito del paesaggio vegetale e nonostante la curva dei microcarboni si mantenga con valori rilevanti (regionale: 0,560% mm²/g; locale: 0,228 mm²/g), gli indicatori antropici totali (cc+As: 20 taxa; 16,3%) sono costituiti principalmente da piante Antropiche spontanee (As: 18 taxa; 16,3%) che si diffondono nell'area in seguito ad un ipotetico momento di abbandono, mentre i cereali sono presenti con un quantitativo trascurabile (ce: 2 taxa; 0,5%), così come le loro infestanti (infce: 2 taxa; 0,9%).

FASE IV – Frequentazione eneolitica

ZONA VEGETAZIONALE 4 (ZVPR4)

ZONA POLLINICA 4 (ZPPR4) = Camp. pollinici PPR34 e PPR35 (suoli eneolitici)

Cronologia su base pollinica: Subboreale

Cronologia su base archeologica: Eneolitico

Cronologia su radiocarbonio: 3.310 – 2.900 B.C. (edificio 9); 3.020 – 2.690 B.C. (edificio 2)

Lieve ripresa del Querceto misto e soprattutto delle Igrofite arboree. Ritorno delle Conifere che assieme al lieve incremento delle piante di ambiente umido sembra ipotizzare un peggioramento climatico verso un clima fresco e più umido. Aumento delle piante sinantropiche, mentre esigui è il quantitativo di cereali. Clima temperato/fresco e umido.

Il paesaggio continua ad essere aperto con estesi prati e pascoli e aree adibite a villaggio e campi coltivati. La componente arborea (A+ar+L: media 22 taxa; min. 23,1% - max. 24,2% - media 23,6%) con il bosco di Latifoglie decidue (LD: media 18 taxa; min. 20,2% - max. 20,8% - media 20,5%) circonda il villaggio rimanendo sullo sfondo del paesaggio. Il Querceto misto (Q: media 11 taxa; media 12%) rimane su livelli costanti con Querce tra cui Farnia (min. 2,5% - max. 3,4%), Roverella, Acero, Nocciolo (min. 3,4% - max. 4%), Carpini, Tiglio selvatico e Olmo. Tendono ad aumentare lievemente le piante tipiche di aree umide (I+igro+idro+elo: media 14 taxa; min. 12% - max. 12,7% - media 12,3%), che insieme al notevole incremento delle Conifere (Cf: media 4 taxa; min. 2,3% - max. 4% - media 3,1%), conducono all'ipotesi che si sia verificato un cambiamento climatico in senso fresco e umido, con oscillazioni climatica tipiche del Subboreale. Tra le Conifere aumenta non solo l'Abete bianco, in grado di sostenere climi temperati, ma anche Abete rosso e Pino silvestre, tipiche di temperature più fresche. Il lieve aumento che investe le piante caratteristiche di ambienti umidi, riguarda in particolar modo le Igrofite arboree (I: media 4 taxa; min. 6,8% - max. 7,9% -

media 7,4%) con Ontano comune (min. 2,6% - max. 3,8%), Ontano bianco (min. 2,3% - max. 2,7%), Pioppo e Salice, mentre rimangono costanti le erbacee (igro+idro+elo: media 10 taxa; min. 4,8% - max. 5,2% - media 5%) tipiche di sponda e le piante acquatiche che necessitano di acqua tutto l'anno e che possono essere collegate a piccole aree di palude e a fossati realizzati dall'uomo come cinta del villaggio e per l'agricoltura irrigua.

Lo spettro pollinico è quindi costituito in gran parte da erbacee (E: media 45 taxa; min. 75,8% - max. 76,9% - media 76,4%), soprattutto con specie tipiche della formazione prativa (pp: media 6 taxa; min. 45,3% - max. 47,5% - media 46,4%) con *Cichorioideae* (min. 30,8% - max. 31,7%), seguite da *Taraxacum*, *Asteroidae*, *Gramineae* spontanee (min. 5,6% - max. 8,8%) e *Leguminosae* con *Medicago* e *Trifolium repens*. L'intensificarsi della presenza umana rispetto alla fase precedente, è osservabile grazie all'incremento degli Indicatori antropici totali (cc+AS+As: media 17 taxa; min. 17,4% - max. 18,1% - media 17,7%), in particolare delle sinantropiche (AS+As: media 15 taxa; min. 16,3% - max. 17,1% - media 16,7%) con Sambuco comune tra le Legnose, mentre tra le erbacee sono state identificate nitrofile/ruderali quali chenopodiacee e ortiche, piante indicatrici di calpestio con plantaginacee e poligonacee, e soprattutto piante indicatrici di incolto, infestanti/commensali quali aristolochia, astro, fiordaliso scuro (min. 5,6% - max. 5,9%), nappola minore (min. 2,7% - max. 2,8%), cicoria, ranuncolo bulboso e finocchio comune. La testimonianza di granuli pollinici di cereali (ce: media 2 taxa; min. 0,2% - max. 1,6% - media 0,9%) costituita dai gruppi dell'avena/grano e dell'orzo, è davvero esigua nella prima parte della fase abitativa (0,2% camp. PPR34) e modesta nella seconda parte (1,6% camp. PPR35), ipotizzando quindi che i campi coltivati non erano situati nelle immediate vicinanze del villaggio. Anche l'analisi carpologica realizzata da ROTTOLI M. e REGOLA E.¹¹ sembra attestare una scarsa presenza di cariossidi di cereali all'interno del villaggio.

Rivestono notevole importanza anche i frutti eduli prodotti da piante legnose (Fe: media 7 taxa; min. 7,5% - max. 9,9% - media 8,7%) conosciuti e utilizzati dall'uomo eneolitico a scopo alimentare, tra cui si riconoscono Sambuco, Corniolo, Nocciolo, Castagno, Faggio e Querce.

La presenza dell'uomo nella zona indagata è attestata anche dalla curva dei microcarboni ed è caratterizzata da valori mediamente rilevanti ma altalenanti tra i due campioni. Nella prima fase la componente regionale si presenta discreta (regionale camp. PPR34: 0,157 mm²/g), mentre i valori abbondanti della componente locale (locale camp PPR35: 0,144 mm²/g) dimostrano la presenza dei focolari del villaggio. Nella seconda parte della fase si verifica invece il fenomeno opposto, ovvero si abbassa la componente locale (0,089 mm²/g) come a significare un momento meno intensivo del

¹¹ ROTTOLI, REGOLA, 2009

villaggio e si alza la regionale (0,856 mm²/g) che potrebbe attestare incendi su larga scala o un'opera di disboscamento.

Considerazioni conclusive sul sito di via Guido Rossi, Parma

Confrontando le prime due fasi, appartenenti al Neolitico, si riscontra un primo momento meno intensivo, probabilmente di primo impianto, seguita da una fase caratterizzata da un antropizzazione più accentuata. Diminuisce il tasso di forestazione a causa dell'incendio del bosco per ampliare spazi aperti più ampi e aumentano le piante antropiche spontanee, mentre rimane discreta la percentuale dei cereali forse coltivati in campi discretamente lontani dal villaggio. L'alta percentuale di Abete bianco tra le Conifere nella prima fase e la forte diffusione del Querceto che circonda il villaggio, dimostrano che complessivamente le condizioni climatiche sono buone e stabili, caratteristiche corrispondenti alla seconda metà dell'Atlantico, ovvero nell'*Optimum climatico*, caratterizzato da clima caldo e umido.

Si verifica successivamente una fase intermedia, di passaggio tra le ottime condizioni climatiche del momento neolitico e il peggioramento climatico che interessa la fase eneolitica. Si assiste, ovvero, ad una maggior espansione delle Conifere sui rilievi montani e un lieve incremento del tasso di umidità che testimoniano un clima più fresco e umido, caratteristica inseribile nel Subboreale. Inoltre, durante l'Eneolitico è possibile osservare la frequentazione umana principalmente grazie ad una cospicua presenza di sinantropiche, mentre i campi di cereali sembrano essere collocati in una zona discretamente lontana dall'abitato.

PARMA - VIA GUIDO ROSSI
(Nord Italia), 57 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			NEOLITICO		ENEOLITICO			
FASE CULTURALE			VBQ I - II					
CRONOLOGIA C14			4.460-4.320 BC 4.450-4.255 BC		3.310-2.900 BC 3.020-2.690 BC			
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA			Atlantico		Subboreale			
ZONE POLLINICHE			ZPPR1	ZPPR2	ZPPR3	ZPPR4		
TIPOLOGIA			Suolo	Suolo	Suolo	Suolo	Suolo	
LIVELLO			cm 0	cm 15	cm 25	cm 35	cm 60	
UNITA' STRATIGRAFICA			26-24	1670	518	1977	1600	
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PPR31	PPR32	PPR33	PPR34	PPR35	
SPERMATOPHYTA (%)			GRUPPI					
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			A+ar+L					
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A,I,D,Q			0,2	0,2	0,5
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A,I,D,I	2,8	2,6	2,6	2,6	3,8
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A,I,D,I	5,0	1,3	1,9	2,3	2,7
	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chaix) DC	Ontano verde cf.	ar,I,D,I	0,9	0,3	0,2		
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,I,D,I	0,3	0,3			
	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A,I,D		0,3		0,7	
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,I,D	0,6	0,3			0,2
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,I,D,Fe,AS					0,5
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A,I,D,Q,Fe	0,9			0,2	
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,I,D,Q			0,2	0,9	1,4
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,I,D,Q,Fe	3,1	1,9	3,5	4,0	3,4
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A,I,D,Q			0,5	0,2	1,4
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar	0,3				
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,I,D,Fe					0,2
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,I,D,Fe				0,5	
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,M,SV,Fe	0,3	1,0			
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A,I,D,Q,Fe			0,7	0,2	
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A,I,D,Q,Fe	1,6	1,3	0,7	0,7	0,7
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A,I,D,Q,Fe		1,3	4,0	3,8	2,5
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,I,D,Q,Fe	2,5	3,5	1,2	0,5	0,2
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,I,D,Q	0,6	0,6		0,5	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,I,D,Q	0,6	0,6		0,2	
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	4,3	0,6	0,7	1,4	1,4
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,Cf	0,9	0,3		1,4	0,5
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold	Pino nero cf.	A,Cf	0,9				
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	1,6	0,3		0,9	
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf	4,7	2,9	0,7	0,2	0,5
RHAMNACEAE	<i>Paliurus spina-christi</i> Miller	Marruca cf.	ar,LD		0,3			
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.	Clematide vitalba	L,I,D		0,6		0,2	
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A,I,D,Fe			0,2		
	<i>Rosa cf. canina</i> L.	Rosa selvatica comune cf.	ar,LD	0,3				
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,I,D,I	0,3		1,4	1,6	0,7
	<i>Salix</i>	Salice	A,I,D,I	0,3		0,5	0,2	0,7
TAXACEAE	<i>Taxus baccata</i> L.	Tasso comune	A,Cf	0,3				
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,I,D,Q	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,I,D,Q		0,3			
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,I,D,Q	0,3	0,6		0,2	1,8
ERBACEE								
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo				0,5	0,5
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia</i>	aristolochia	As					0,2
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo		0,3			0,2
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro		0,3			
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,ec		0,3			0,2
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo		0,3			0,2	
	<i>Dianthus superbus</i> tipo	garofano a pennacchio tipo						0,2
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo					0,2	
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrice tipo		0,3			0,2	
	<i>Spergula arvensis</i> tipo	renaioia comune tipo	As		0,3			
CHENOPODIACEAE	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillacee indiff.		0,3		0,2		0,2
	<i>Chenopodium cf.</i>	farinello tipo	As				0,7	
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	0,6				
COMPOSITAE	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As			0,2	0,7	
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As		0,3			
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,9	1,0	0,2	1,9	0,5
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As	0,3		1,7	1,6	0,7
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infce,As	0,3				
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	2,2	3,2	5,7	5,6	5,9
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As				0,5	0,5
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As				0,2	
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	napbola minore tipo	As	0,9	0,6	2,1	2,8	2,7
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp	3,7	2,6	2,8	2,1	1,8
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cihoria cf. comune	As		1,3			0,2
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	As		0,3			
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	respino cf. comune	infce,As	1,2	3,2	0,7	0,5	0,9
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp	3,1	2,3	5,4	6,1	4,5
	Cichorioideae indiff.	Cichorioidee indiff.	pp	28,0	28,6	34,0	30,8	31,7

UNITA' STRATIGRAFICA				26-24	1670	518	1977	1600	
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PPR31	PPR32	PPR33	PPR34	PPR35	
CONVOLVULACEAE	<i>Calystegia sepium</i> tipo	vilucchio bianco tipo	igro,As	0,3					
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa		0,3					
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo						0,5	
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro		0,6	1,9	2,3	1,1	
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro		0,3				
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo		0,3				
	Cyperaceae indiff.	Ciperacee indiff.	igro	0,9	2,3	0,7	0,5	0,5	
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia		0,3					
GERANIACEAE	<i>Geranium molle</i> tipo	geranio volgare tipo	As			0,2			
GRAMINEAE	" <i>Avena -Triticum</i> " gruppo	avena/grano gruppo	fe.ce,cc	0,9		0,2	0,2	0,9	
	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	fe.ce,cc	0,9	1,6	0,2		0,7	
	<i>Panicum miliaceum</i> cf	panico comune cf.	fe.ce,cc	0,3	0,3				
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo			0,7	0,5	0,7	
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	8,7	15,8	5,9	5,6	8,8	
GUTTIFERAE	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune t.			0,3				
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro		0,3	0,5		0,2	
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.			0,6	0,2		0,2	
LABIATAE	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo				0,2			
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo			0,6	0,7	1,2	0,9	
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.			0,3		0,2	0,5	
LEGUMINOSAE	<i>Medicago cf. sativa</i> L.	erba medica cf.	pp				0,5		
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp		0,6				
	<i>Trifolium cf. repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp			0,2	0,2	0,2	
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp			0,2		0,5	
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro			0,2	0,2	0,2	
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninfea comune cf.	idro					0,2	
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,3	0,3	0,2		0,2	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.	As	0,3	0,3	1,2	0,7	0,9	
	<i>Plantago cf. major</i> L.	piantaggine maggiore cf.	As			0,7	0,5		
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,3	0,6	1,2	1,2	1,1	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As			0,2	0,2	0,2	
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo		0,3					
	<i>Caltha palustris</i> tipo	calta palustre tipo						0,2	
	<i>Ranunculus ficaria</i> gruppo	ranuncolo favagello gruppo		0,3					
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		0,9	1,0	5,0	2,6	1,8	
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As	0,3		0,5	0,5	0,5	
	<i>Thalictrum flavum</i> tipo	pigamo giallo tipo	igro	0,3					
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.		0,3	1,9	0,2	0,5	0,2	
ROSACEAE	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.		1,2	0,6		0,2	0,2	
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo				0,2	0,2	0,2	
SCROFULARIACEAE	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrasia tipo						0,2	
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo					0,2		
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.				0,2			
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As		0,3				
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	0,3	0,3	0,2		0,5	
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo				0,5		
	<i>Typha angustifolia</i> L.	lisca a foglie strette	elo				0,2	0,2	
UMBELLIFERAE	<i>Anethum graveolens</i> L.	aneto puzzolente	As	0,3		0,2			
	<i>Apium graveolens</i> L.	sedano comune	As	0,3					
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	As	0,3		0,2		0,2	
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As	0,3					
	<i>Peucedanum palustre</i> tipo	imperatoria delle paludi tipo	elo			0,2		0,2	
	<i>Seseli libanotis</i> tipo	finocchiella maggiore tipo				0,3			
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As					0,2	
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		2,5	1,3	1,7	0,9	1,1	
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	0,9	1,6	1,7	1,2	1,6	
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As		0,3	0,2	0,2	0,5	
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	verbena	As	0,3					
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				1,2	0,3				
GRANULI INDETERMINABILI				2,1	1,3			0,2	
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)				P					
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P	0,2					
ISOETACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	P	0,2					
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botrichio lunaria tipo	P	0,7					
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossa comune	P	0,4	0,5	0,4	0,5		
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P				0,1	0,2	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	4,3	4,5	5,1	4,4	8,3	
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	36,4	17,7	41,6	46,0	20,7	
PTERIDOPHYTA - TOTALE				P	42,2	22,6	47,1	50,9	29,2
ALIA (% S+se stesse)									
CONCENTRICYSTES				68,8	59,3	65,7	53,9	25,6	
BRYOPHYTA				*	*	*	*	*	
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)									
	<i>Alnus</i>			0,3					
	Bisaccati					1,8	2,9	1,3	
	<i>Carya</i>			0,6					
	Corylaceae				0,3			0,6	
	<i>Tsuga</i>						0,2		
	Ulmaceae							0,2	
Magnoliatae indeterminate				5,5	2,5	1,8	2,2	2,8	
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE				6,4	2,8	3,6	5,3	4,9	

UNITA' STRATIGRAFICA		26-24	1670	518	1977	1600
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PPR31	PPR32	PPR33	PPR34	PPR35
GRUPPI						
LEGNOSE	A+ar+L	33,9	21,9	19,6	24,2	23,1
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	28,6	18,3	15,8	20,0	19,0
ARBUSTIVE	ar	4,7	2,6	3,8	4,0	3,8
LIANOSE	L	0,6	1,0		0,2	0,2
CONIFERE	Cf	12,7	4,2	1,4	4,0	2,3
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		7,1	3,2	0,7	1,2	0,5
LATIFOGIE DECIDUE	LD	20,5	16,7	18,2	20,2	20,8
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	5,9	8,7	7,8	7,7	8,6
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	9,9	10,6	11,3	12,0	12,0
MEDITERRANEE	M	0,3	1,0			
SEMPREVERDI	SV	0,3	1,0			
IGROFITE LEGNOSE	I	9,6	4,5	6,6	6,8	7,9
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	8,4	9,0	10,4	9,9	7,5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS					0,5
ERBACEE	E	66,1	78,1	80,4	75,8	76,9
IGROFITE ERBACEE	igro	1,6	3,2	3,1	3,3	1,6
IDROFITE	idro	0,3	1,0	0,9	0,2	1,1
ELOFITE	elo		1,3	1,2	1,6	2,0
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	1,9	5,5	5,2	5,2	4,8
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	2,2	2,3	0,5	0,2	1,8
CEREALI	ce	2,2	1,9	0,5	0,2	1,6
TESSILI	ts		0,3			0,2
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc	2,2	2,3	0,5	0,2	1,8
PRATI E PASCOLI	pp	43,5	49,8	48,7	45,3	47,5
INFESTANTI CEREALI	infce	1,9	3,5	0,9	0,5	1,1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI tot	As	10,2	13,8	16,3	17,1	15,8
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	11,5	10,0	11,8	12,0	12,7
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	10,6	11,3	10,9	10,1	9,3
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	10,2	13,8	16,3	17,1	16,3
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	12,4	16,1	16,8	17,4	18,1
GRANULI CONTATI						
	TOTALI					
TRACHEOPHYTA	3,251	S+P	557	402	800	868
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	1,924	S(A+ar+L+E)	322	311	423	426
PTERIDOPHYTA	1,327	P	235	91	377	442
DEPOSIZIONE SECONDARIA	94		22	9	16	24
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA						
	TOTALI					
TRACHEOPHYTA	131	A+ar+L+E+P	67	64	62	67
SPERMATOPHYTA	124	A+ar+L+E	64	62	60	64
LEGNOSE	37	A+ar+L	24	22	17	24
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	29	A	19	17	15	22
ARBUSTIVE	6	ar	4	3	2	1
LIANOSE	2	L	1	2	1	1
CONIFERE	6	Cf	6	4	2	4
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	3		3	2	1	2
LATIFOGIE DECIDUE	29	LD	16	17	15	20
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	12	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	6	8	8	11
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	14	Q = A+ar	8	9	9	13
MEDITERRANEE	1	M	1	1		
SEMPREVERDI	1	SV	1	1		
IGROFITE LEGNOSE	6	I	6	4	5	4
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	11	Fe	5	5	6	7
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS				1
ERBACEE	87	E	40	40	43	40
IGROFITE ERBACEE	6	igro	3	3	3	2
IDROFITE	5	idro	1	3	3	1
ELOFITE	8	elo		3	3	4
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	19	igro+idro+elo	4	9	9	8
ERBACEE a FRUTTI EDULI	4	fe	3	3	2	1
CEREALI	3	ce	3	2	2	1
TESSILI	1	ts		1		1
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	4	cc	3	3	2	1
PRATI E PASCOLI	8	pp	4	5	6	6
INFESTANTI CEREALI	3	infce	3	2	2	1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	32	As	17	14	18	14
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	25	I+igro+idro+elo	10	13	14	12
FRUTTI EDULI TOTALI	15	Fe+fe	8	8	8	9
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	33	AS+As	17	14	18	14
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	37	cc+AS+As	20	17	20	15
PTERIDOPHYTA	7	P	3	2	2	3
INDICI						
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100	IRF	51,1	48,9	47,3	51,1	55,0
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100	IIAV	36,7	73,5	85,5	71,8	78,4
CONCENTRAZIONE (n. granuli/granno)						
FPA TRACHEOPHYTA		1122	2689	2872	2977	2296
FPA SPERMATOPHYTA		649	2080	1519	1461	1626
FPA PTERIDOPHYTA		474	609	1354	1516	670
FPA GRANULI SECONDARI		44	60	57	82	85
MICROCARBONI						
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g		0,073	0,363	0,380	0,116	0,558
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g		0,030	0,195	0,180	0,041	0,298
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,103	0,558	0,560	0,157	0,856
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g		0,014	0,276	0,144	0,105	0,089
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g			0,085	0,085	0,039	
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,014	0,361	0,228	0,144	0,089
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,116	0,919	0,789	0,301	0,945

SITO 8

SANT'ANDREA DI TRAVO

(PIACENZA)

NEOLITICO RECENTE

Il sito di Sant'Andrea di Travo (PC – 176 m s.l.m.)

A partire dagli anni ottanta del secolo scorso, l'area della media val Trebbia, tra lo sbocco in pianura e le prime propaggini collinari, è stata intensamente esplorata dal punto di vista archeologico dal Gruppo di Ricerca Culturale di Travo, in collaborazione della Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna. La ricerca di superficie ha individuato numerosi siti archeologici, in particolare una quindicina di aree di affioramento neolitiche localizzate principalmente sui terrazzi fluviali della media valle, la cui cronologia copre l'intero arco del Neolitico. In località di Sant'Andrea, ai limiti del paese di Travo, nel 1982, durante lo scavo di una trincea per condutture fognarie, è stato rinvenuto un sito neolitico posto sul terrazzo fluviale della prima zona collinare dell'Appennino, sulla sinistra orografica del fiume Trebbia, in provincia di Piacenza. In questa occasione è stato



Fig. 52 – Scavo archeologico e ipotetica ricostruzione delle capanna nel sito di S. Andrea di Travo (Foto Marchesini M.)

possibile rilevare la presenza di materiali archeologici all'interno di uno strato argilloso, di colore molto scuro. A seguito del rinvenimento è stato condotto un primo saggio nel 1983 e successivamente, a partire dal 1988, sono state effettuate varie campagne di scavo¹. Lo strato che ha restituito le testimonianze neolitiche è formato da un suolo fortemente argilloso di colore grigio-nero (vertisuolo) che interessa, per una vasta estensione, il terrazzo di Sant'Andrea, ma che solo in alcune zone appare antropizzato; è direttamente sovrapposto alle ghiaie riguardanti una conoide tardo-pleistocenica o olocenica del Trebbia ed ha un andamento quasi orizzontale, presentando una pendenza discordante rispetto al piano di campagna attuale, in leggero pendio. Il livello archeologico, quindi, affiora o è in erosione presso le rive del fiume, mentre è sepolto da un sedimento alluvionale progressivamente più potente, verso il monte. Nella zona dei rinvenimenti ceramici, faunistici e litici, lo strato aveva una potenza di circa 25-30 cm. Le caratteristiche podologiche del vertisuolo impedirono di leggere eventuali variazioni stratigrafiche al suo interno. A partire dalla base dello strato, è stato possibile individuare alcune strutture (buche di palo, focolari, canalette) che si approfondirono entro le ghiaie sottostanti.

¹ BERNABÒ BREA, *et alii*, 1994

Lo scavo di 1.200 mq ha messo in luce un articolato complesso di strutture abitative, di conservazione, di combustione e di delimitazione pertinenti a tre fasi successive di insediamento del Neolitico recente di facies Chassey, per un totale di un arco di mezzo millennio. Le strutture di abitazione sono rappresentate da cinque grandi edifici a pianta rettangolare, di cui tre probabilmente sincroni e disposti in fila con il medesimo orientamento NO-SE verso il fiume Trebbia. Il collegamento delle strutture abitative con alcuni pozzetti-silos è evidente soprattutto nella capanna 3, circondata da sei strutture annesse, mentre una concentrazione di sole fosse di combustione, sembra dimostrare verso Ovest la presenza di un'area di produzione specializzata². Queste ultime, denominate *strutture da fuoco a ciottoli combusti* potevano avere la funzione di tenere calore. Venivano poi coperti da ramaglie; sopra è stato trovato materiale fecale forse appoggiato al di sopra. Le tracce alte di colesterolo indicano forse l'uso di questo per la cottura della carne. Venivano usati una sola volta o comunque in numero esiguo³. Queste strutture possono essere raffrontate con gli *empierrements*⁴, ovvero essiccatoi o aree di cottura, che documentano attività domestiche o artigianali, probabilmente marginali a strutture insediative. Lo scarso materiale raccolto in queste strutture è sempre inquadrabile nella *facies* culturale del Chassey-Lagozza, in un lasso di tempo non precisabile⁵. Dalle strutture abitative sono pervenuti residui di intonaco argilloso, recante impronte dell'incannucciato o dell'intreccio di ramaglie, che doveva ricoprire le pareti, e un allineamento di ciottoli che formavano una sorta di rinalzo o di piccola massiciata alla base delle pareti. Tali tracce sono state osservate nella zona in cui il suolo scuro formatosi dopo l'abbandono della capanna era meglio conservato perché sepolto dalla sedimentazione successiva. I colluvi che chiudono sono più spessi lontano dal fiume e più stretti vicino al fiume. In generale le forme ceramiche fanno riferimento alla *facies* del Chassey-Lagozza⁶.

² PESSINA, TINE', 2008, p. 191

³ MAFFI, 2010, *in cds*

⁴ PHILLIPS, *et alii*, 1987

⁵ BERNABO BREA, *et alii*, 1994

⁶ BERNABO BREA, *et alii*, 1994

Datazioni al radiocarbonio

Abitato	US 348	Carbone	6.911 ± 26 BP	4.940-4.810 cal BC	Prob. 68,2%
Abitato	US 25	Carbone	5.627 ± 25 BP	4.500-4.360 cal BC	Prob. 68,2%
Abitato	US 373	Carbone	5.355 ± 26 BP	4.320-4.050 cal BC	Prob. 68,2%
Abitato	US 104	Carbone	5.305 ± 26 BP	4.230-4.040 cal BC	Prob. 68,2%
Abitato	US 90	Carbone	5.274 ± 26 BP	4.220-3.990 cal BC	Prob. 68,2%
Abitato	US 7	Carbone	5.259 ± 26 BP	4.220-3.990 cal BC	Prob. 68,2%
Abitato	US 522	Carbone	5.224 ± 26 BP	4.045-3.975 cal BC	Prob. 68,2%
Abitato	US 84	Carbone	5.126 ± 25 BP	3.980-3.810 cal BC	Prob. 68,2%

Analisi antracologica su campioni del sito di S. Andrea di Travo (PC)

Le analisi sono state realizzate da NISBET R. su 105 frammenti di legno carbonizzato provenienti da un focolare del pieno abitato. Le essenze legnose individuate sono⁷:

Quercus sp

Ulmus sp.

Fraxinus excelsior

Alnus sp.

Pirus/Crataegus

I risultati conseguiti non offrono particolari informazioni dal punto di vista paleoecologico: infatti, tutte le specie rinvenute corrispondono alla copertura vegetazionale presente nel periodo in questione, l'Atlantico; tra le arboree dominava il *Quercetum* misto con Querce, Olmo, Frassino e negli ambienti più umidi, Ontano.

⁷ NISBET, 1987

Nelle analisi antracologiche lo spettro ricavato può non corrispondere esattamente al quadro forestale reale in quanto la presenza dei legni è condizionata dalla selezione antropica.

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Il campionamento pollinico è stato realizzato in una sezione stratigrafica in zona limitrofa all'abitato, appostamente aperta per lo studio geologico e archeologico dei sedimenti. La nomenclatura dei depositi geologici individuati nella stratigrafia non fa riferimento alle unità stratigrafiche del sito, ma a livelli deposizionali indicati con lettere dell'alfabeto. Nonostante ciò l'indagine palinologica è stata in grado di ricostruire le fasi insediative, dal pre-impianto all'abbandono del sito:

- Camp. PTR45: Liv. L, ghiaie fluviali, conoide pleistocenica o olocenica
- Camp. PTR46: Liv. H, fase di impianto dell'abitato Chassey-Lagozza
- Camp. PTR47: Liv. G, piano abitato, fase Chassey-Lagozza
- Camp. PTR48: Liv. G, pieno abitato, fase Chassey-Lagozza
- Camp. PTR49: Liv. G, abbandono, Chassey-Lagozza
- Camp. PTR50: Liv. F, colluvi
- Camp. PTR51: Liv. E, colluvi



Fig. 53 – Campionamento palinologico in stratigrafia nel sito di S. Andrea di Travo (Foto Marchesini M.)

Campionamento dei macroresti:

Solamente un campione è stato prelevato per le indagini dei macroresti ed ha restituito resti antracologici e carpologici

- Camp. CTR25 – ATR30: Liv. F, colluvi

Il paesaggio vegetale del sito di Sant'Andrea di Travo

FASE I - Preinsediamento

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVTR1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPTR1) = Camp. pollinico PTR45 (Liv. F, ghiaie fluviali conoide del fiume Trebbia)

Cronologia su base pollinica: fine Preboreale

Cronologia su base archeologica: fase indeterminata (Tardo Pleistocene – Olocene)

Forte diffusione di Conifere. Espansione del bosco di Latifoglie Decidue già avviata. Dominano le erbacee tipiche di prato diffuse nella zona indagata. Clima fresco-secco.

Il sedimento analizzato è costituito da ghiaie riguardanti una conoide del fiume Trebbia che è stata datata dai geologici al Tardo Pleistocene o Olocene. A causa della tessitura ghiaiosa, questo livello è risultato semi-sterile impedendo quindi di conteggiare un numero sufficiente per effettuare una ricostruzione esaustiva. I pochi granuli pollinici sono risultati comunque utili per ricavare qualche informazione generica sul livello.

Dai pochi dati, il paesaggio vegetale appare naturale con una forte componente arborea (A+ar+L: 8 taxa; 43,8%) in cui spiccano le Conifere (Cf: 3 taxa; 21,9%) con *Pinus* indiff., *Pinus sylvestris* e *Abies alba*. Con la medesima percentuale compaiono le Latifoglie Decidue (LD: 5 taxa; 21,9%) con *Betula*, marker importante all'interno delle fasi più fredde, *Quercus* caducifoglie indiff., *Corylus* e *Ulmus* che indicano l'avanzata del Querceto misto, e infine *Alnus viridis*, caratteristica di ambiente umido di montagna; considerato che il sito indagato non è posizionato in aperta pianura, ma verso lo sbocco di una valle appenninica, il rinvenimento di questa arbustiva dimostra che il miglioramento climatico ha avviato l'espansione delle Latifoglie decidue ma che le specie tipiche dei rilievi montani si possono ancora rinvenire a quote altimetriche basse. La componente arborea va a circondare una discreta area prativa ubicata nella zona in cui, successivamente, l'uomo neolitico ha collocato il suo abitato. Tra le erbacee, infatti, sono state rinvenute specie tipiche di prato (E: 8 taxa; 56,3%), ovvero *Cichorioideae*, *Gramineae* spontanee e *Ononis*. La *valeriana dioica*, pianta igrofila erbacea tipica di ripa, conferma la presenza di ambiente umido da individuare con probabilità nel fiume Trebbia. Infine, sono stati rinvenuti anche granuli pollinici di alcune specie antropiche spontanee, quali *Platago* e *Urtica dioica* che si possono essere diffuse naturalmente. La concentrazione degli Indicatori Antropici, direttamente collegati alle attività dell'uomo, risulta essere

tra le più basse fra tutti i campioni presi in esame. In questo momento, infatti, la frequentazione antropica dell'area non è accertata con sicurezza o è esigua. I dati esposti non sono sufficienti per ipotizzare una frequentazione di popolazioni più antiche, datate al Mesolitico. La curva dei microcarboni presenta, per quanto riguarda la concentrazione regionale (0,269 mm²/g), i valori più alti dell'intera serie di Travo ipotizzando la presenza di fuochi nelle vicinanze del sito; è difficile comprendere se la causa sia naturale o antropica. La curva locale che è interessata da valori mediocri (0,015 mm²).

Possiamo comunque dedurre, dall'alta percentuale di Conifere e dall'espansione delle Latifoglie, che si tratta di una fase a clima freddo/fresco, mediamente arido, caratteristiche che potrebbero corrispondere alla fine del Preboreale⁸. E' possibile, quindi, attribuire il conoide fluviale in questione al periodo Olocenico e non Tardo Pleistocenico.

FASE II – Impianto del villaggio

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVTR2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPTR2) = Camp. pollinico PTR46 (Liv. H, primo impianto abitativo)

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico finale; Chassey-Lagozza

Il paesaggio appare aperto con ampie aree di prati e pascoli, circondati da boschi di Latifoglie decidue con Querceto misto. Discreta presenza di Igrofite arboree ubicate in aree di ripa del fiume Trebbia, mentre risultano esigue le piante erbacee collegate all'ambiente umido. Conifere risalite nelle zone di quota. La scelta di impiantare il villaggio in questa zona potrebbe essere dovuta proprio alla disponibilità di ampie aree aperte, senza avere la necessità di dover disboscare per creare altri spazi da destinare alle attività umane. Alta concentrazione di piante antropiche spontanee che testimoniano l'avviata frequentazione umana, mentre esiguo è il valore dei cereali. Fase di primo impianto dell'abitato. Clima temperato e poco umido.

Il copertura vegetazionale è costituita principalmente da formazione prativa, mentre le Legnose sono nettamente regredite (A+ar+L: 24 taxa; 24,4%). Durante i millenni che separano la fase in questione dalla precedente, il paesaggio boschivo è fortemente mutato rappresentato ora soprattutto da Latifoglie decidue (LD: 18 taxa; 17,1%), in particolare con Querceto misto (Q: 9 taxa; 10,3%) composto da Querce caducifoglie, Farnia (3,3%), Roverella (2%), Carpino comune, Carpini

⁸ ACCORSI *et alii*, 1999; BERTOLDI, 2000

nero/orientale, Nocciolo, Tiglio (1,3%) e Olmo. Tra le Latifoglie si riconoscono anche Luppolo, Pruno ed, infine, Castagno e Faggio diffusi sui rilievi dell'Appennino. L'esigua produzione pollinica del Pruno, arborea tipica del margine boschivo, porta ad ipotizzare la presenza della radura nelle immediate vicinanze del sito. Le Conifere (Cf: 4 taxa; 6,5%), invece, regredite rispetto alla precedente fase, si manterranno su questo livello fino all'ultima fase indagata del sito di Travo. La percentuale di 6,5% sembra essere abbastanza elevata se confrontata con campioni datati all'Atlantico di altri siti analizzati, ma deve essere considerata l'ubicazione del sito che si trova posizionato tra lo sbocco in pianura e le prime propaggini collinari. Si riconoscono Pino indiff. (2,8%), Pino mugo, Abete Rosso e Abete bianco (2,8%).

La componente decidua incrementa anche grazie alle Igrofite arboree (I: 5 taxa; 4,8%), quali *Alnus betulus* (1,3%), *Alnus viridis*, *Alnus* indiff., *Salix* (2,3%) e *Populus* diffusi verosimilmente nell'area di ripa del fiume Trebbia. Conferma la vicinanza del fiume anche la modesta presenza di piante igrofite erbacee (igro: 3 taxa; 1,5%) con *Cyperaceae* indiff., *Carex* e *Schoenus*. Il tasso delle piante di ambiente umido, complessivamente, raggiunge valori modesti (I+igro+elo: 10 taxa; 6,8%) da individuare nella vicinanza del fiume. La quasi totale assenza di piante tipiche in zone paludose e acquitrinose (elo: 2 taxa; 0,5%; *Butomus* e *Typha latifolia*), denota un ambiente pressoché arido.

Le erbacee dominano sul paesaggio vegetazionale (E: 44 taxa; 75,6%) specialmente con ampi prati e pascolo (pp: 8 taxa; 48,2%), rappresentati da *Cichorioideae* (30,2%) con *Taraxacum*, *Asteroidae* (6,3%), *Gramineae* spontanee (5,3%), *Leguminosae* con *Trifolium repens* (3,8%), *Trifolium pratense* e *Lotus*.

Nonostante non vi sia ancora una vera e propria occupazione della zona, ma solamente un primo impianto del villaggio, gli Indicatori Antropici totali riportano il valore più alto dell'intera serie di travo (cc+AS+As: 18 taxa; 18,1%). Va sottolineato comunque, che sono rappresentati, essenzialmente da piante antropiche spontanee (AS+As: 16 taxa; 17,1%) che testimoniano calpestio, terreni azotati, infestanti/commensali e indicatrici di incolto, come *Artemisia* (1,5%), *Aster* (4,8%), *Centaurea cyanus*, *Centaurea nigra*, *Senecio* (1,8%), *Xanthium strumarium*, *Lactuca*, *Sonchus oleraceus*, *Convolvulus arvensis*, *Plantago*, *Linaria*, *Torilis nodosa* e *Urtica comune*.

Solo l'1% del totale è rappresentato da erbacee coltivate con cereali del gruppo dell'*Hordeum* e dell'*Avena/Triticum*. A causa dell'esiguo quantitativo, è difficile comprendere se i granuli pollinici provenissero da campi di altri villaggi non lontani dal sito indagato o se, invece, provenissero direttamente da un piccolo campo già avviato proprio all'interno del villaggio in fase di impianto.

In questa fase si registra, inoltre, una discreta disponibilità di frutti eduli che andavano ad integrare la dieta umana (Fe: 7 taxa; 8,5%), con ghiande, nocciole, bacche di Sambuco, prugne.

Le informazioni riguardanti l'antropizzazione ci possono indicare una già avviata frequentazione dell'area da parte dell'uomo che probabilmente inizia la costruzione del villaggio e l'allestimento di campi di cereali. Di difficile interpretazione è la diminuzione del tasso di forestazione da una situazione più forestata che risale, però, a qualche millennio prima; più verosimilmente si ritiene che la scelta della popolazione chassea avesse riguardato tale zona perché già aperta da fenomeni alluvionali più antichi che avevano mantenuto aperta l'area con vegetazione prevalentemente erbacea. Questa caratteristica può essere dimostrata anche dalla curva dei microcarboni che presenta una concentrazione discreta a livello regionale (0,075 mm²/g) e bassa a livello locale (0,004 mm²/g), valori non sufficienti per testimoniare pratiche di disboscamento per mezzo dell'incendio, ovvero *slash and burn*.

Il notevole incremento di Latifoglie decidue con bosco mesofilo presuppone un clima temperato e poco umido.

FASE III – Piena fase abitativa

ZONA VEGETAZIONALE 3 (ZVTR3)

ZONA POLLINICA 3 (ZPTR3) = Camp. pollinici PTR47, PTR48 (L. G; piena fase abitativa)

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico finale; Chassey-Lagozza

Il paesaggio viene sensibilmente modificato dall'uomo che disbosca per creare prati e pascoli e aree da coltivare a cereali. Del bosco mesoigrofilo viene intaccato soprattutto il Querceto e le Igrofite arboree. Queste ultime vengono sostituite dalle igrofite erbacee che si diffondono sulle rive fluviali. Cerealicoltura attestata soprattutto nella prima parte della fase. Fase di pieno abitato neolitico. Clima temperato e poco umido.

Nella piena fase abitativa di Travo e in particolare nella prima parte della fase (camp. PTR47), si osserva una maggior estensione delle zone aperte, probabilmente create dall'uomo mediante disboscamento con lo *slash and burn*, ovvero il taglio del bosco che poi veniva bruciato a terra; avveniva in un secondo momento un probabile zappatura del terreno per arricchire il suolo con la cenere derivata dalla combustione⁹. La curva dei microcarboni aumenta notevolmente a livello regionale (media 0,223 mm²/g) e locale (media 0,026 mm²/g), a testimonianza delle presenza di incendi e focolari. Tra le Legnose (A+ar+L: media 18 taxa; min. 13,5% - max. 16,9% - media

⁹ CREMASCHI, 2009, p. 34

15,2%), il disboscamento interessa il Querceto misto (Q: media 9 taxa; min. 5,3% - max. 8,5% - media 6,9%) e, in particolar modo, le piante Igrofite arboree (I: 3 taxa; da 4,8% della ZPTR2 a 0,7%) che erano diffuse lungo le rive del fiume. Rimane un'esigua concentrazione di *Alnus* indiff., *Alnus betulus* e *Populus*. Il Querceto rimane comunque rappresentato dalla medesima varietà floristica, con la comparsa solamente di *Quercus cerris*, tipica Quercia di collina. Con il disboscamento si verifica anche la diminuzione dell'Indice di Ricchezza floristica (IRF: min. 45,7% - max. 51,4% - media 48,6%).

Tra le Latifoglie decidue (LD: media 14 taxa; min. 6,3% - max. 10,4% - media 21,2%) si annovera anche la presenza di Luppolo, Sambuco, Castagno e Faggio. Conseguentemente alla diminuzione delle Latifoglie decidue, diminuiscono sensibilmente dal punto di vista quantitativo, ma non qualitativo, anche le piante legnose produttrici di frutti eduli (Fe: media 6 taxa; min. 3,4% - max. 5% - media 4,2%). Come segnalato nelle precedente fase, le Conifere si mantengono pressoché costanti (Cf: media 4 taxa; min. 6,5% - min. 7,2% - media 6,8%) con Pino indiff, Pino silvestre, Pino mugo, Abete rosso e Abete bianco.

Le specie erbacee (E: media 47 taxa; min. 83,1 - max. 86,5% - media 84,8%) in questa fase dominano nettamente sul paesaggio vegetazionale, soprattutto con la formazione prativa (pp: media 8 taxa; min. 54,2% - max. 63,6% - media 58,9%) destinata al pascolo del bestiame, tratto fondamentale della sussistenza economica del Neolitica; le erbacee che compongono il prato sono Cicorioidee (min. 32,3% - max. 41,4%), Graminacee spontanee (min 13,4% - max. 13,7%), seguite da Asteroidee (min. 4,6% - max. 5,2%), tarassaco, varie Leguminose tra cui trifoglio ladino, trifoglio pratense, veccia, Labiate e asfodelo.

Conseguentemente al disboscamento delle piante arboree di ripa, si verifica un aumento delle igrofite erbacee (igro: media 4 taxa; min. 1,7% - max. 3,1% - media 2,4%) che sostituiscono le prime diffondendosi sulle sponde fluviali, soprattutto nella prima parte della fase abitativa (3,1% in camp. PTR47). Le categorie indicatrici di ambienti di piccole paludi si mantengono con valori costanti e bassi, attestando che la zona continua ad essere perlopiù asciutta e drenata. Tra le idrofite (idro: 4 taxa; 1% solo in PTR48) si annoverano *Callitriche*, *Lemna*, *Nymphaea alba* e *Potamogeton*, mentre tra le elofite (elo: media 3 taxa; min. 1% - max. 1,2% - media 1,1%).

Rispetto alla fase precedente la frequentazione della zona da parte dell'uomo (cc+AS+As: media 19 taxa; min. 15,2% - max. 16,9% - media 16%), sembra diminuire, mantenendosi comunque su valori rilevanti. In particolare, diminuiscono le antropiche spontanee (AS+As: media 19 taxa; min. 11,8% - max. 16,2 - media 14%), soprattutto nella prima parte abitativa, quando probabilmente l'area era stata interessata da un'intensa attività di pulizia. Tra le legnose compare il Sambuco comune, mentre tra le erbacee si annoverano piante ruderali/nitrofile quali

Chenopodiacee, ortiche, lappolina nodosa e linajola, piante indicatrici del calpestio come piantaggini, poligono e romice, e soprattutto indicatori di incolto/infestanti/commensali come assenzio selvatico, astro tipo, pratolina comune, fiordaliso scuro, fiordaliso vero, cardo di palude, senecione, nappola minore, cicoria comune, grespino comune, vilucchio comune e aristolochia. L'indice di Antropizzazione (IIAV: min. 100 - max. 112,5 - media 106,3) dimostra il netto aumento dell'impatto antropico sulla copertura vegetazionale, rispetto alla precedente fase (74,2%).

In questa fase si conferma con maggior certezza la cerealicoltura (ce: max. 3 taxa; min. 0,7% - max. 3,4%) che caratterizza in particolar modo la prima parte della fase (3,4%) con il gruppo dell'avena/grano e dell'orzo, e il miglio cf. Indirettamente, testimoniano la presenza campi di cereali anche piante infestanti dei cereali, quali fiordaliso vero, grespino comune, papavero selvatico e papavero comune.

Nonostante la durata dell'abitato, supposta dagli archeologi, che comprenderebbe circa 500 anni, si può osservare una certa omogeneità nella copertura vegetazionale. Una differenziazione tra i due campioni appartenenti a questa fase abitativa, riguarda il Querceto che sembra riprendersi lievemente nella seconda parte della fase, dopo la drastica diminuzione dovuta al disboscamento. Inoltre, nel secondo campione (PTR48), incrementano le piante sinantropiche, in particolare con indicatori di incolto, mentre diminuiscono i cereali, caratteristiche che nell'insieme portano ad ipotizzare ad una fase abitativa meno intensiva.

Il tasso costante delle Conifere e la continua presenza di Querceto misto descrivono un clima temperato e poco umido, caratteristica che si inserisce nell'Atlantico.

FASE IV - Abbandono

ZONA VEGETAZIONALE 4 (ZVTR4)

ZONA POLLINICA 4 (ZPTR4) = Camp. pollinici PTR49 (Suolo di abbandono del sito), PTR50 e PTR51 (colluvi);

ZONA ANTRACOLOGICA 1 (ZATR1) = Camp. antracologico ATR30 (Liv. F, colluvio);

ZONA CARPOLOGICA 1 (ZCTR1) = Camp. carpologico CTR25 (Liv. F, colluvio);

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico finale; Chassey-Lagozza

Notevole ripresa delle Latifoglie Decidue, in particolare del Querceto misto, anche se gli spazi aperti caratterizzati da prato e pascolo continuano a dominare. Incremento delle Conifere, in particolare dell'Abete bianco. Netta diminuzione degli Indicatori Antropici Totali. Ritorno del

Nocciolo. Aumento delle piante legate agli ambienti umidi. Livelli elevati nella curva locale dei microcarboni che presuppongono un incendio. Fase di abbandono. Clima fresco/temperato e umido.

L'ultima fase di vita neolitica del sito di Travo è caratterizzata dalla medesima vegetazione distribuita in diversi momenti: la fase di abbandono e due successivi fenomeni colluviali. Complessivamente, la componente erbacea continua a dominare sulla vegetazione ma si osserva un'avanzata del bosco che circonda il villaggio. Le legnose (A+ar+L: media 73 taxa; min. 25,6% - max. 29% - media 27,4%), nell'insieme, duplicano la loro presenza rispetto la fase precedente, soprattutto per quanto riguarda le Latifoglie decidue (LD: media 20 taxa; min. 18,6% - max. 23,6% - media 21,1%) costituite in gran parte dal bosco mesoigrofilo con il Querceto misto (Q: max. 12 taxa; min. 13% - max. 18% - media 15,6%) interessato anche da un aumento della ricchezza floristica: Quercia caducifoglie, Farnia, Roverella, Rovere, Cerro, Nocciolo, Carpino comune, Carpino nero/orientale, Acero, Frassino, Tiglio selvatico, Tiglio nostrano e Olmo. Si conferma la presenza di Querceto misto anche grazie alla determinazione di reperti antracologici di *Quercus* sez. *Robur* e *Quercus* caducifoglie indiff. provenienti dal Livello F, ovvero il colluvio inferiore (camp. PTR50).

Incrementano, inoltre il Faggio che dalla cronozona successiva (Subboreale; 2.500 – 800 B.C.) inizierà la sua forte espansione sui rilievi collinari e montani fino a dominare in molte aree¹⁰. Con valori costanti rimangono Castagno e Sambuco (confermato anche dal rinvenimento a livello carpologico; camp. CTR25; Liv. F), tra le Latifoglie decidue, Pini e Abeti tra le Conifere (Cf: media 4 taxa; min. 6,5% - max. 7,2% - media 6,3%), interessate però anche dalla comparsa di Ginepro nell'ultimo campione (PTR51).

Interessante risulta il netto aumento anche delle Igrofite arboree (I: media 4 taxa; min. 3,7% - max. 4%) che si sono ristabilite lungo il corso fluviale con Ontano comune, Ontano bianco, Salice e Pioppo, confermato anche dal punto di vista antracologico nel colluvio inferiore (camp. PTR50 – Liv. F). Si verifica, quindi, un aumento complessivo del tasso di umidità che investe anche la piante erbacee collegate alle zone umide, soprattutto nei livelli di colluvio, con valori altalenanti (igro+idro+elo: media 9 taxa; PTR49 6,3% - PTR50 9,5% - PTR51 12,7% - media 9,5%). Incrementano soprattutto le specie tipiche di ripa, ovvero le igrofite (igro: media 4 taxa; PTR49 3,5% - PTR50 7,1% - PTR51 10,7% - media 7,1%) con *Cyperaceae* indiff. (min. 1,2% - max. 3,9%), *Carex* (min. 1,9% - max. 5,6%), *Schoenus* (min. 0,5% - max. 1,5%), *Cirsium palustre* e *Calystegia sepium*. Si diffondono maggiormente anche le piante collegate ad acque stagnanti presenti tutto l'anno, quali elofite (elo: media 4 taxa; min. 1,7% - max. 1,9% - media 1,8%) con *Phragmites australis*, *Juncus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus*, *Typha latifolia*, *Oenanthe fistulosa*, *Peucedanum*

¹⁰ ACCORSI, *et alii*, 1999

palustre, ed, infine idrofite (idro: media 1 taxa; min. 0,2% - max. 0,9% - media 0,6%) con *Lemna*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton* e *Apium inundatum*.

Anche l'incremento della percentuale di Pteridofita, in particolare nei colluvi (P: media 4 taxa; PTR49 33,9% - PTR50 40,9% - PTR51 44,4% - media 39,8%), con *Filicales* monolete e trilete, concorre ad indicare il maggior tasso di umidità che interessa l'ultima fase. Nei livelli di colluvio risultano più elevati anche i valori di *Concentricystes* (3,8% in PTR49 - 17,3% in PTR50 - 19,6% in PTR51 - media 13,6%) testimoniando con maggior certezza i fenomeni colluviali.

Le Erbacee mantengono elevati valori con una notevole varietà floristica (E: 45 taxa; media 72,6%); nonostante l'abbandono del villaggio, l'area rimane interessata da ampie aree di prati e pascoli con specie che entrano a far parte dell'alimentazione animale: graminacee spontanee (min. 9,3% - max. 14,6%), varie *Cichorioideae* (min. 20,7% - max. 26,7%), *Asteroideae* (min. 2% - max. 3,6%), *Labiatae*, *Leguminosae*, *Trifolium*, *Vicia*. Il rinvenimento di reperti carpologici di *Vicia* ne può dimostrare la presenza nelle immediate vicinanze dal punto di campionamento.

Osservando l'Indice di Antropizzazione (IIAV: min. 46,2 - max. 64,5) possiamo notare il forte calo dell'influenza antropica sulla copertura legnosa che si riduce da 106,3% della fase precedente a 55,9% (valori medi). Al contrario, considerando la percentuale riferita agli Indicatori Antropici Totali (cc+AS+As: media 20 taxa; min. 13,4% - max. 16,5% - media 15,2%), i valori si mantengono costanti rispetto alla piena fase abitativa. Tra le specie antropiche spontanee erbacee (As: media 17 taxa; min. 10,2% - max. 13,3% - media 11,6%) aumentano le piante ruderali/nitrolife quali chenopodiacee, farinello, cariofillacee, linajola, lappolina nodosa e ortiche che possono indicare un momento di abbandono e ma, allo stesso tempo, anche il pascolo del bestiame; rimangono ancora con valori alti gli indicatori di incolto quali assenzio selvatico, astro, fiordaliso scuro, cardo, senecione, nappola minore, cicoria comune, grespino, vilucchio bianco, latte di gallina, malva selvatica, ranuncolo bulboso e veronica. Costante è anche la presenza di piante tipiche del calpestio come piantaggini e poligono centinodia e romice acetosa.

Una particolarità di quest'ultima fase è l'intensificazione, anche se lieve, della presenza di cereali (ce: max. 3 taxa; 2,8% in CTR49; 3,2% in CTR50; 4,8% in CTR51) con avena/grano gruppo, orzo gruppo e spelta cf., che attesta la persistenza della cerealicoltura, nonostante l'abbandono del villaggio. Si osserva, inoltre, che la percentuale è lievemente più alta nei campioni colluviali che probabilmente trasportano i granuli pollinici di cereali a partire da zone limitrofe dove dovevano trovarsi i campi coltivati. Anche il ritrovamento di cariossidi riconducibili a cereali indifferenziati a livello carpologico nel campione CTR25 (33,3%) ci fa ipotizzare la vicinanza di un villaggio in cui si praticava cerealicoltura e la successiva lavorazione delle cariossidi. La curva dei microcarboni, infatti, dimostra la presenza di fuochi sia a livello regionale (media 0,197 mm²/g), sia locale (0,024

mm²/g) che potrebbero essere dovuti alla presenza di un villaggio che potrebbe appartenere alla stessa comunità di Travo, trasferita in un'area più lontana dal fiume, successivamente agli eventi colluviali.

I fenomeni colluviali avvenuti nella zona di Travo, addizionati all'aumento della Betulla e delle Igrofite arboree, sembrano testimoniare un momento di peggioramento climatico verso un clima più fresco e umido, e conseguente instabilità del territorio che potrebbero aver causato l'abbandono del villaggio. In seguito agli eventi colluviali, si crearono anche piccole zone di palude. Nonostante la zona sia interessata da una maggior instabilità idrogeologica, sembra persistere la frequentazione da parte della popolazione umana; probabilmente il villaggio si allontana dal fiume, mentre l'area occupata precedentemente viene sfruttata per il pascolo e per la cerealicoltura, vista anche disponibilità di aree umide e del fiume.

Questa fase si trova forse inserita verso la fase finale dell'Atlantico, quando sta per terminare il periodo di *Optimum climatico* avviandosi un momento di peggioramento con un clima più fresco e alternanza di ambiente umido e arido¹¹.

Considerazioni conclusive del sito di Travo (PC)

La serie di Travo inizia con l'analisi delle ghiaie del fiume Trebbia che hanno restituito un paesaggio vegetazionale caratterizzato da una forte copertura arborea costituita in egual misura da Conifere e da Latifoglie decidue, dimostrando un'avanzata del bosco mesofilo e la regressione delle Conifere verso zone altimetriche più elevate e più fresche. Il clima appare quindi ancora fresco ma in via di miglioramento, tipico della fase finale del Preboreale. Gli indicatori antropici sono i più bassi dell'intera serie, mentre i valori della curva dei microcarboni presenta i valori più alti ipotizzando la presenza di fuochi nelle vicinanze del sito, anche se è difficile comprendere se la causa sia naturale o antropica.

Dopo qualche millennio, nel Neolitico finale, viene impiantato un villaggio chasseano in un'area che ora si presenta più aperta con prati e pascoli, circondati da boschi di Querceto e Igrofite arboree sulla sponda fluviale. Gli indicatori antropici indicano una frequentazione già avviata da parte dell'uomo che probabilmente sta costruendo il villaggio e sta allestendo i campi di cereali. Di difficile interpretazione risulta la diminuzione del tasso di forestazione che può essere causata da un'opera di disboscamento tramite l'incendio o da fenomeni alluvionali che mantenevano l'area aperta con vegetazione erbacea, motivo che potrebbe aver spinto l'uomo ad insediarsi in questa

¹¹ FAZZINI, 2001

zona già caratterizzata da ampie aree prative. I valori dei microcarboni, infatti, non sembrano sufficienti per affermare pratiche di disboscamento per mezzo dell'incendio. Probabilmente lo *slash and burn* viene attuato nella fase successiva, corrispondente al pieno abitato, quando aumenta la curva dei microcarboni e diminuisce fortemente il tasso del Querceto e delle Igrofite arboree. L'impatto antropico si fa più consistente e concerne la coltivazione dei cereali, la creazione di pascoli per l'allevamento e la presenza di piante antropiche spontanee. In queste fasi il clima sembra essere temperato e poco umido, caratteristiche inseribili nella seconda fase dell'Atlantico, ovvero nell'*Optimum climatico*.

Nel livello di abbandono si può notare la ripresa del bosco, ma continuano ad essere presenti, in modo rilevante, i cereali e le piante sinatropiche, caratteristica che si protrarrà fino agli ultimi livelli indagati corrispondenti a fenomeni colluviali. Si presuppone, infatti, che un nuovo villaggio sia stato costruito in una zona più stabile e più lontana dal fiume, mentre l'area occupata precedentemente viene sfruttata per il pascolo e per la cerealicoltura, grazie anche alla disponibilità di aree umide e alla vicinanza del fiume. Nell'ultima fase si individua un leggero peggioramento climatico che può essere interpretato come causa dell'instabilità che ha interessato la zona. Il clima rimane comunque temperato ma più umido; è possibile inserire quest'ultima fase nella parte avanzata dell'Atlantico, verso il peggioramento climatico che interessò il Subboreale.

SANT'ANDREA DI TRAVO

(Piacenza, Nord Italia), 176 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			Neolitico							
FASE CULTURALE			Neolitico Chassey - Lagozza							
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA			Pre-boreale	Seconda fase Atlantico						
CRONOLOGIA C14				4.230-4.040 BC	4.220-3.990 BC	3.980-3.810 BC				
ZONE POLLINICHE			ZPTR1	ZPTR2	ZPTR3		ZPTR4			
TIPOLOGIA			Pre-insediamento	Insediamento	Abitato		Abbandono	Colluvi		
LIVELLO			cm 200	cm 185	cm 170	cm 150	cm 130	cm 115	cm 105	
UNITA' STRATIGRAFICA			L,I	L,H	L,G	L,G	L,G	L,F	L,E	
CAMPIONE ARCHEOLOGICO			c.3	c.5	c.8	c.12	c.16	c.19	c.21	
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PTR45	PTR46	PTR47	PTR48	PTR49	PTR50	PTR51	
SPERMATOPHYTA (%)										
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			GRUPPI							
			A+ar+L							
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A.LD,Q						0,2	0,5
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L	0,5						
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A.LD,I		0,2	0,2		1,6	1,0	0,7
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A.LD,I		1,3			0,7	0,5	0,5
	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chaix) DC	Ontano verde cf.	ar,L,D,I	3,1	0,3					
CANNABACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Ontano indiff.	A.LD,I		0,3	0,2	0,2	1,2		0,5
	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A.LD	3,1	0,5		0,5	0,7	1,5	0,2
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L.LD				0,2	0,2	1,0	0,2
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,L,D,Fe,AS		0,8	0,2				0,2
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar		0,3					0,2
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q		0,8	0,5	0,2	1,6	1,5	0,7
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,L,D,Q,Fe	3,1	0,8	0,7	2,2	2,1	3,6	4,4
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A.LD,Q		0,3	0,2	1,5	1,4	1,7	1,0
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,Cf							0,7
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe		0,5		0,2			0,2
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe				0,2	0,2	0,5	0,2
	<i>Quercus cf. cerris</i> L.	Cerro cf.	A.LD,Q,Fe			0,2				0,2
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A.LD,Q,Fe						1,0	1,5
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe		2,0	0,2	1,0	0,7	1,2	1,5
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe		3,3	1,0	1,2	1,9	3,6	1,7
OLEACEAE	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	3,1	1,0	1,0		2,8	0,5	1,0
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.LD,Q							0,2
OLEACEAE	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A.LD,Q						0,7	
	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A.Cf	9,4	2,8	2,7	3,5	3,5	2,4	2,7
PINACEAE	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A.Cf		0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A.Cf						0,2	
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar,Cf			0,8	0,7			0,2
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A.Cf	3,1		0,2		0,2	1,0	0,5
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A.Cf	9,4	2,8	3,1	2,7	2,8	1,7	2,4
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A.LD,Fe		0,3					
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A.LD,I		0,8	0,2	0,2	0,9	1,2	1,5
	<i>Salix</i>	Salice	A.LD,I		2,3					0,7
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A.LD,Q		1,3		0,7	0,5	2,2	0,7
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A.LD,Q					0,2	1,0	0,7
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A.LD,Q		0,3	1,0	0,5	0,7	0,2	0,2
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A.LD,Q	9,4	0,8	0,5	1,0	0,5	1,5	1,5
ERBACEE										
ALISMACEAE	<i>Alisma plantago-aquatica</i> tipo	mestolaccia tipo	elo			0,2				
ARISTOLOCHACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo				0,2	0,2	0,7	
BUTOMACEAE	<i>Aristolochia</i>	aristolochia	As			0,2		0,2		
CALLITRICHACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo		0,3	0,5	1,0	0,7		0,5
CANNABACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro				0,2			
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,cc					0,5		0,2
CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo	As				0,2		0,2	
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrice tipo	As			0,2				
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo	As							0,2
CHENOPODIACEAE	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillaceae indiff.	As		0,5	1,0	0,2		0,2	0,2
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As						1,0	1,0
COMPOSITAE	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As				0,2	0,7	0,5	0,2
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As		1,5	0,2	2,5	3,5	0,2	0,7
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As		4,8	2,2	1,0	1,6	1,2	1,2
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As				0,2			
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As		1,3		0,2	0,5	0,2	1,0
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infce,As		0,3	0,2				
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As		0,8	1,9	5,7	3,7	2,2	2,9
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As				1,4	0,2	0,2	
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As		1,8	0,2	0,7		0,5	0,2
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As		0,8	0,5	1,5	0,2		0,5
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp		6,3	4,6	5,2	2,8	3,6	2,0
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As				0,2	0,2		
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	As		0,3					
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infce,As		0,3	1,0	0,7	0,5	0,2	0,5
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp		1,3	2,7	1,0	1,6	2,7	1,5
CONVOLVULACEAE	Cichorioideae indiff.	Cicorioideae indiff.	pp	25,0	30,2	41,4	32,3	26,7	20,7	26,3
	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As				0,2	0,2		
CRUCIFERAE	<i>Calystegia sepium</i> tipo	vilucchio bianco tipo	igro,As		0,3				0,2	
	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo								0,2
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo							0,2	
CYPERACEAE	Crucifere indiff.	Crucifere indiff.			0,3	0,2	0,2	0,2		
	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro		1,0	0,7	0,7	1,9	3,4	5,6
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro		0,3			0,5	1,5	1,2
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	liscia marittima	elo							
	Cyperaceae indiff.	Cyperaceae indiff.	igro		0,3	1,0	0,5	1,2	1,7	3,9
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia				0,2				0,2

LIVELLO				cm 200	cm 185	cm 170	cm 150	cm 130	cm 115	cm 105	
UNITA' STRATIGRAFICA				L.I	L.H	L.G	L.G	L.G	L.F	L.E	
CAMPIONE ARCHEOLOGICO				c.3	c.5	c.8	c.12	c.16	c.19	c.21	
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PTR45	PTR46	PTR47	PTR48	PTR49	PTR50	PTR51	
GRAMINEAE	"Avena - Triticum " gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc		0,3	1,2		1,6	1,9	2,0	
	"Hordeum " gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc		0,8	1,9	0,7	1,2	1,2	2,0	
	Panicum milaceum cf	panico comune cf.	fe,ce,cc			0,2					
	Phragmites cf. australis (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo					0,7	0,7	0,7	
	Triticum cf. spelta L.	spelta cf.	fe,ce,cc							0,2	
JUNCACEAE	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	9,4	5,3	13,7	13,4	13,0	14,6	9,3	
	Junchus cf.	giunco cf.	elo						0,2	0,2	
LABIATAE	Mentha tipo	menta tipo			0,3		0,5				
	Stachys sylvatica tipo	stregona dei boschi tipo			0,3						
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.			0,3	0,7		0,5	1,0		
LEGUMINOSAE	Lotus tipo	ginestrino tipo	pp		0,3						
	Ononis tipo	ononide tipo	pp	3,1							
	Trifolium tipo	trifoglio tipo	pp			0,2		0,2			
	Trifolium cf. pratense	trifoglio pratense cf.	pp		0,5		1,0	0,5	0,5		
	Trifolium cf. repens	trifoglio ladino cf.	pp		3,8		0,2			0,5	
	Vicia tipo	veccia tipo	pp				0,2		0,2		
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp		0,8	0,7	0,7	0,9		0,5	
LEMNACEAE	Lemna	lentichia d'acqua	idro				0,2		0,5		
LILIAEAE	Allium tipo	aglio tipo		3,1							
	Asphodelus cf.	asfodelo cf.	pp			0,2					
	Ornithogalum cf. umbellatum	latte di gallina cf.	As						0,5		
MALVACEAE	Liliaceae indiff.	Liliaceae indiff.						0,7			
	Malva sylvestris tipo	malva selvatica tipo	As						0,5		
NYMPHAEACEAE	Nymphaea cf. alba L.	ninfea comune cf.	idro				0,2	0,5			
PAPAVERACEAE	Papaver argemone tipo	papavero selvatico tipo	infce,As				0,2				
	Papaver rhoeas tipo	papavero comune tipo	infce,As			0,5			0,2	0,2	
PLANTAGINACEAE	Plantago cf. lanceolata L.	piantaggine lanciuola cf.	As	3,1	0,5	0,5	0,2			0,2	
	Plantago cf. major L.	piantaggine maggiore cf.	As		2,5	0,2			0,2		
	Plantago indiff.	Piantaggine indiff.	As	6,3	0,5	0,2	1,0	0,5	1,0	0,7	
POLYGALACEAE	Polygala vulgaris tipo	poligala comune tipo	igro								
POLYGONACEAE	Polygonum aviculare gruppo	poligono centinodia gruppo	As			0,2		0,7	0,2	0,5	
	Rumex acetosa tipo	romice acetosa tipo	As							0,2	
POTAMOGETONACEAE	Potamogeton tipo	brasca tipo	idro				0,2	0,5			
PRIMULACEAE	Anagallis cf. arvensis L.	centonchio campestre cf.	As					0,2			
	Primula veris tipo	primula odorosa tipo			0,3		0,7				
RANUNCULACEAE	Aconitum napellus tipo	aconito napello tipo				0,2	1,0				
	Caltha palustris tipo	calta palustre tipo			0,3					0,2	
	Helleborus odoratus cf.	elleboro profumato tipo			0,5	0,2	0,5				
	Ranunculus acris tipo	ranuncolo comune tipo			1,5	0,5	0,2		1,7	1,0	
	Ranunculus cf. bulbosus	ranuncolo cf. bulboso	As						0,2	0,2	
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.			0,8	0,7	0,7	1,9	1,0	0,5	
ROSACEAE	Filipendula	olmaria					0,2				
RUBIACEAE	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.						0,2			
SAXIFRAGACEAE	Galium tipo	caglio tipo			0,3		0,5	0,2	0,2		
SCROFULARIACEAE	Saxifraga cernua tipo	saxifraga incurvata tipo				0,2					
	Euphrasia tipo	eufrasia tipo								0,2	
	Linaria tipo	linajola tipo	As		0,5	0,5	0,5	0,2			
	Scrophularia tipo	scrofularia tipo			0,3	0,2	0,2	0,2			
	Veronica tipo	veronica tipo	As							0,2	
SPARGANACEAE/TYPHACEAE	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.					0,7	0,2	0,2		
	Sparganium erectum tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo		0,3	0,2					
	Typha latifolia tipo	liscia maggiore tipo	elo						0,2		
UMBELLIFERAE	Apium cf. inundatum (L.) Rehb.	sedano sommerso tipo	idro							0,2	
	Oenanthe fistulosa tipo	finocchio acquatico tubuloso tipo	elo							0,2	
	Peucedanum palustre tipo	imperatoria delle paludi tipo	elo					0,2			
	Torilis nodosa tipo	lappolina nodosa tipo	As		0,5		0,5		0,2		
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.			1,5	0,7	1,5	1,4	1,0	0,2	
URTICACEAE	Urtica dioica tipo	ortica comune tipo	As	3,1	1,3	1,4	0,2	0,5	0,7	1,2	
	Urtica pilulifera L.	ortica a campanelli	As					0,2			
VALERIANACEAE	Valeriana dioica L.	valeriana palustre	igro	3,1				0,2			
MAGNOLIATAE INDETERMINATE							0,2				
GRANULI INDETERMINABILI				3,0	3,4	3,5	2,0	4,0	2,6	0,7	
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)											
ASPLENIACEAE	Asplenium tipo	asplenio tipo	P	2,9	0,4			0,3	0,1		
OPHIOGLOSSACEAE	Botrychium lunaria tipo	botrichio lunaria tipo	P					0,2			
	Ophioglossum vulgatum tipo	ofioglossio comune	P		0,6	0,2	0,8	2,3	0,7	0,1	
POLYPODIACEAE	Polypodium vulgare tipo	polipodio comune tipo	P							0,1	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P		15,7	8,5	16,8	22,6	13,1	12,2	
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	2,9	3,2	1,3	4,4	8,6	27,0	31,9	
PTERIDOPHYTA - TOTALE				5,9	19,9	10,0	22,0	33,9	40,9	44,4	
ALIA (% S+se stesse)											
CONCENTRICYSTES							0,2	0,2	3,8	17,3	19,6
HYSTRICOSPHERIDIA							0,5	1,2	4,9	0,2	
MYCOPHYTA					*	*	*	*	*	**	
BRYOPHYTA							*	*	**	**	
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)											
	Asteraceae										
	Betulaceae								0,2	0,4	
	Bisaccati				0,5	5,2	4,0	3,9		8,2	
	Cardiospermum										
	Carya						0,7		0,4		
	Corylaceae								7,1	0,4	
	Gramineae spontanee								0,2		
	Tilia indiff.								0,2		
	Magnoliatae indeterminate				3,0	4,3	5,4	5,6	2,0	7,3	3,0
	DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE				3,0	4,8	10,6	10,3	5,9	15,5	12,0

LIVELLO		cm 200	cm 185	cm 170	cm 150	cm 130	cm 115	cm 105
UNITA' STRATIGRAFICA		L.I	L.H	L.G	L.G	L.G	L.F	L.E
CAMPIONE ARCHEOLOGICO		c.3	c.5	c.8	c.12	c.16	c.19	c.21
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PTR45	PTR46	PTR47	PTR48	PTR49	PTR50	PTR51
GRUPPI								
LEGNOSE	A+ar+L	43,8	24,4	13,5	16,9	25,6	29,0	27,8
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	37,5	21,1	11,8	14,4	23,3	24,3	21,7
ARBUSTIVE	ar	6,3	2,8	1,7	2,2	2,1	3,6	5,9
LIANOSE	L		0,5		0,2	0,2	1,0	0,2
CONIFERE	Cf	21,9	6,5	7,2	6,5	7,0	5,4	6,6
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		12,5	3,5	4,1	2,7	3,3	2,7	3,2
LATIFOGGLIE DECIDUE	LD	21,9	17,1	6,3	10,4	18,6	23,6	21,0
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	12,5	9,5	4,6	6,2	10,9	14,4	11,5
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	15,6	10,3	5,3	8,5	13,0	18,0	15,9
IGROFITE LEGNOSE	I	3,1	4,8	0,7	0,7	4,4	2,7	3,9
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	6,3	8,5	3,4	5,0	7,7	10,5	11,0
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS		0,8	0,2				0,2
ERBACEE	E	56,3	75,6	86,5	83,1	74,4	71,0	72,2
IGROFITE ERBACEE	igro	3,1	1,5	3,1	1,7	3,5	7,1	10,7
IDROFITE	idro				1,0	0,9	0,5	0,2
ELOFITE	elo		0,5	1,0	1,2	1,9	1,9	1,7
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	3,1	2,0	4,1	4,0	6,3	9,5	12,7
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe		1,0	3,4	0,7	3,3	3,2	4,4
CEREALI	ce		1,0	3,4	0,7	2,8	3,2	4,1
TESSILI	ts					0,5		0,2
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc		1,0	3,4	0,7	3,3	3,2	4,4
PRATI E PASCOLI	pp	37,5	48,2	63,6	54,2	45,8	42,3	40,0
INFESTANTI CEREALI	infce		0,5	1,7	1,0	0,5	0,5	0,7
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	12,5	16,3	11,6	16,2	13,3	10,2	11,2
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	6,3	6,8	4,8	4,7	10,7	12,2	16,6
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	6,3	9,5	6,7	5,7	10,9	13,6	15,4
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	12,5	17,1	11,8	16,2	13,3	10,2	11,5
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	18,1	15,2	16,9	16,5	16,5	13,4	15,9
GRANULI CONTATI								
TRACHEOPHYTA	TOTALI	34	497	461	518	651	696	737
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)	32	398	415	402	430	411	410
PTERIDOPHYTA	P	2	99	46	116	221	285	327
DEPOSIZIONE SECONDARIA		1	20	49	46	27	67	56
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA								
TRACHEOPHYTA	TOTALI	140	72	64	72	71	70	78
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E+P	18	68	61	69	66	66	74
LEGNOSE	A+ar+L+E	16	68	61	69	66	66	74
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A+ar+L	8	24	18	18	23	21	30
ARBUSTIVE	A	6	18	15	16	21	19	24
LIANOSE	ar	2	5	3	1	1	1	5
CONIFERE	L		1		1	1	1	1
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	Cf	3	4	5	3	5	4	5
LATIFOGGLIE DECIDUE		2	3	1	3	2	3	3
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	LD	5	18	13	15	18	17	24
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	2	8	8	7	10	10	13
IGROFITE LEGNOSE	Q = A+ar	3	9	9	8	11	11	14
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	I	1	5	3	3	4	3	5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	Fe	2	7	6	5	5	6	9
ERBACEE	AS		1	1				1
IGROFITE ERBACEE	E	8	44	43	51	43	45	44
IDROFITE	igro	1	3	3	4	3	5	3
ELOFITE	idro				4	2	1	1
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	elo		2	3	2	4	4	4
ERBACEE a FRUTTI EDULI	igro+idro+elo	1	5	6	10	9	10	8
CEREALI	fe		2	3	1	3	2	4
TESSILI	ce		2	3	1	2	2	3
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	ts					1		1
PRATI E PASCOLI	cc		2	3	1	3	2	4
INFESTANTI CEREALI	pp	3	8	7	8	7	6	6
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	infce		2	3	2	1	2	2
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	As	3	15	15	17	15	18	17
FRUTTI EDULI TOTALI	I+igro+idro+elo	2	10	9	13	13	13	13
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	Fe+fe	2	9	9	6	8	8	13
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	AS+As	3	16	16	17	15	18	18
PTERIDOPHYTA	cc+AS+As	18	19	18	18	18	20	22
	P	2	4	3	3	5	4	4
INDICI								
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100	IRF	12,9	51,4	45,7	51,4	50,7	50,0	55,7
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+ar+L)*100)	IIAV	28,6	74,2	112,5	100,0	64,5	46,2	57,0
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)								
FPA TRACHEOPHYTA		432	1.599	2.857	3.529	3.293	1.265	1.724
FPA SPERMATOPHYTA		407	1.281	2.572	2.739	2.175	747	959
FPA PTERIDOPHYTA		25	319	285	790	1.118	518	765
FPA GRANULI SECONDARI		13	64	304	313	137	122	131
MICROCARBONI								
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ³ /g		0,219	0,062	0,149	0,157	0,155	0,161	0,091
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ³ /g		0,050	0,013	0,056	0,085	0,056	0,087	0,040
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,269	0,075	0,205	0,241	0,211	0,248	0,131
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g		0,015	0,004	0,032	0,021	0,022	0,016	0,011
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g							0,024	
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,015	0,004	0,032	0,021	0,022	0,040	0,011
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,284	0,079	0,237	0,262	0,233	0,288	0,142

SANT'ANDREA DI TRAVO

(Forlì-Cesena, Nord Italia), 30 m s.l.m.

Spettri carpologici di concentrazione e percentuali

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA				Neolitico Finale	
CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA				Chassey-Lagozza	
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA				Fine Atlantico	
ZONA CARPOLOGIA				ZCTR1	
TIPOLOGIA				Colluvio	
LIVELLO				L. F	
CAMPIONE CARPOLOGICO				CTR25	
Concentrazione/Percentuale				5L	%
<i>SPERMATOPHYTA (%)</i>					
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>				Gruppi	Tipo di reperto
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco nero	ar,LD,Fe,AS	endocarpo	1 33,3
<i>ERBACEE</i>				Gruppi	Tipo di reperto
GRAMINEAE	Cerealia	cereali	fe,ce,cc	cariosside	1 33,3
LEGUMINOSAE	<i>Vicia</i> sp.	veccia	pp	seme	1 33,3
<i>SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)</i>				3	
<i>GRUPPI</i>					
ARBUSTI				ar	33,3
LATIFOGIE DECIDUE				LD	33,3
LEGNOSE A FRUTTI EDULI				Fe	33,3
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI				AS	33,3
ERBACEE				E	66,7
ERBACEE A FRUTTI EDULI				fe	33,3
CEREALI				ce	33,3
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE				cc	33,3
PRATI/PASCOLI				pp	33,3
INDICATORI ANTROPICI TOTALI				cc+AS	66,7
<i>NUMERO TAXA</i>				TOTALI	
SPERMATOPHYTA				A+ar+L+E	3
ARBUSTI				ar	1
LATIFOGIE DECIDUE				LD	1
LEGNOSE A FRUTTI EDULI				Fe	1
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI				AS	1
ERBACEE				E	2
ERBACEE A FRUTTI EDULI				fe	1
CEREALI				ce	1
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE				cc	1
PRATI/PASCOLI				pp	1
INDICATORI ANTROPICI TOTALI				cc+AS+As	2
<i>INDICI</i>					
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa CC+cc+AS+As/taxa totali per campione*100				IAF	66,7

SANT'ANDREA DI TRAVO

(Piacenza, Nord Italia), 176 m s.l.m.

Spettri antracologici generali

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			Neolitico recente		
FASE CULTURALE			Chassey-Lagozza		
ZONA ANTRACOLOGICA			ZATR1		
TIPOLOGIA			Colluvio		
UNITA' STRATIGRAFICA (US)			Liv. F		
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)			ATR30		
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>			Tipo di reperto	Gruppi	
FAGACEAE	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	2
	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	pezzo	A,LD,Q,Fe	2
SALICACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I	1
<i>GRUPPI</i>					
ARBOREE				A	5
LATIFOGIE DECIDUE				LD	5
IGROFILE				I	1
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	4
FRUTTO-EDULI				Fe	4
<i>NUMERO TAXA</i>					
TAXA RINVENUTI					3
LEGNOSE				A+ar+L	3
ARBOREE				A	3
LATIFOGIE DECIDUE				LD	3
IGROFILE				I	1
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	2
FRUTTO-EDULI				Fe	2
<i>TIPO DI REPERTI</i>					
TOTALE REPERTI DETERMINATI (pezzi)					5

SITO 9

PROVEZZA
(FORLI' - CESENA)

ENEOLITICO

Il sito di Provezza (FC – 26 m s.l.m.)

Alla periferia occidentale di Cesena, in località Provezza, i lavori del Canale Emiliano Romagnolo hanno messo in luce, tra il 2006 e il 2008, a circa 1,80 m di profondità, un vasto insediamento attivo tra la prima metà del III millennio B.C., ovvero nelle fasi medie e recenti dell'Eneolitico, e gli inizi dell'età del Bronzo. Le indagini condotte dalla Soprintendenza dei Beni Archeologici dell'Emilia Romagna e le cooperative archeologiche La Fenice e Archeologia, hanno interessato due aree contigue: una prima zona corrispondente alla trincea per la posa della condotta (Area A) e una seconda ricadente sull'area della futura "vasca Righi" (Area B): l'estensione ad oggi indagata è di circa 1.500 mq, ma il sito prosegue oltre, esternamente all'area di scavo. Nell'Area A il suolo si presentò marcatamente antropizzato con tracce delle strutture sottostanti, due fossati colmati e, grazie alla sua posizione sopraelevata, con la struttura *alfa*. Nell'Area B invece sono state individuate numerose tracce strutturali, come tracce di canalette, buche di palo, piani di focolari, in parte sovrapposti tra loro.

Lo scavo ha messo in luce una lunga sequenza abitativa, che ha lasciato, parzialmente sovrapposte tra loro, le tracce in negativo di una decina di strutture principali, abitative e di servizio, intervallate da aree destinate allo sfruttamento agricolo.



Fig. 54 – Planimetria generale del sito di Provezza (Area A e B). Da: Ipotesi di preistoria, <http://ipotesidipreistoria.cib.unibo.it>

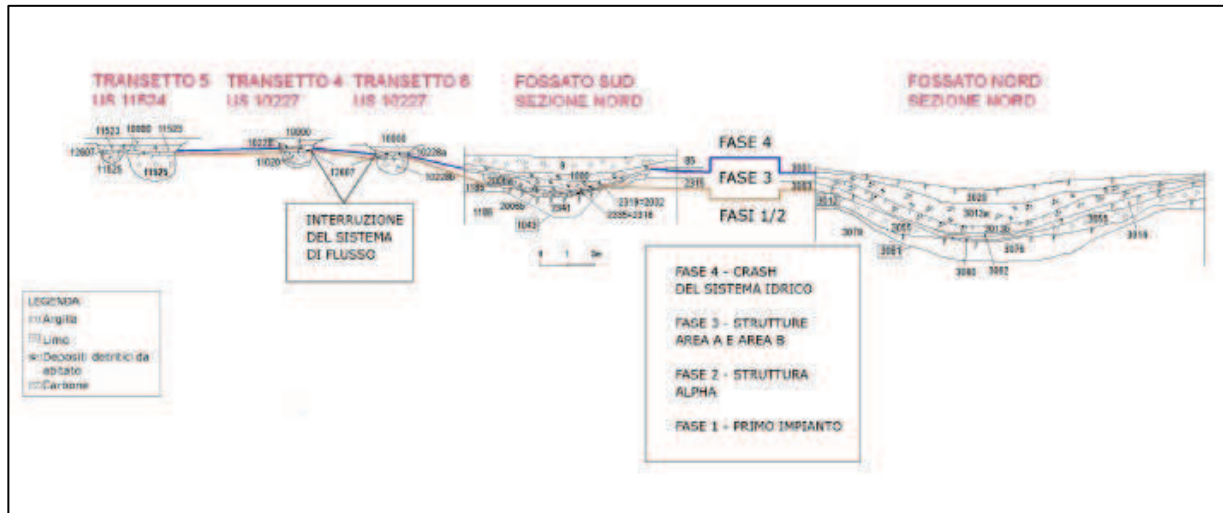


Fig. 55 – Sezioni stratigrafiche del Fossato Sud e Nord provenienti dal sito di Provezza. (Da: <http://ipotesidipreistoria.cib.unibo.it>)

Fino all'Eneolitico, l'area fu ospite di una fitta maglia di canali di rotta del fiume Savio, il cui paleoalveo è stato individuato a 2,5 km a sud, mentre a partire dal III millennio si assiste ad una stasi dell'attività alluvionale e quindi all'evoluzione di suoli stabili semi-umidi, connessa a lunghe fasi di irreggimentazione e sfruttamento dei canali, stasi che perdurerà fino all'inizio del Bronzo Medio, momento in cui si verificarono violenti fenomeni alluvionali. L'area di insediamento è posizionata alle pendici dell'ampio paleodosso di Santa Maria Nuova. Vengono di seguito riportati le diverse fasi insediative che caratterizzano l'occupazione del sito. Le stesse fasi sono state utilizzate per l'individuazione delle fasi vegetazionali scaturite dalle analisi archeobotaniche .

Fase I: La prima occupazione del dosso si concentra nei pressi della confluenza dei due fossati preesistenti, uno più ampio e capiente (fossato nord) e uno più stretto e a scorrimento più lento (fossato sud), e riguarda proprio l'intervento di irreggimentazione e rallentamento del flusso d'acqua (ad esempio US 3014 nel fossato Nord). L'azione di bonifica è particolarmente evidente nel grande fossato individuato ai limiti nord-orientali dell'Area A, che presentava, ben scandite, una prima fase naturale, caratterizzata da depositi sabbiosi, ed una fase successiva, collegata alla vita del sito, con riempimenti argillosi detritici lenti, alternati a depositi a struttura più forte, di carattere limoso, che culmina con la costruzione delle palizzate di protezione in sponda. Un secondo fossato, di portata minore, venne scavato a 50 m a S/W del primo. Lungo entrambi i fossati furono innalzate



Fig. 56 – Tracce in negativo di arature a diverso orientamento nell'area B del sito di Provezza

palizzate di delimitazione a pali fitti e ravvicinati. L'area compresa tra questa zona e l'Area B risulta, invece, essenzialmente destinata ad attività agricole, di cui rimangono le tracce in negativo delle arature, larghe 7-10 cm e profonde 2-5 cm ca., che seguono due orientamenti principali, l'asse E/W isorientato con il fossato sud, e l'asse N/S (fig. 3.1). Le tracce continue sono di un minimo di 60 cm a circa 14 m. Tra di loro distano da cm 57 a m 1,50. L'analisi delle diverse disposizioni delle arature ha messo in luce circa una decina di angolazioni differenti pur mantenendo indicativamente gli orientamenti principali Nord-Sud ed Est-Ovest. Il solco potrebbe essere stato realizzato manualmente, ma non si esclude la presenza dell'aratro¹. Per questa fase non vi sono datazioni ma sembra essere precedente all'inizio del III millennio a.C. sulla base dei materiali².

Fase II: nell'Area A vengono costruite abitazioni stabili di dimensioni importanti: struttura *alfa*, a pianta absidata, con fondazione su canaletta perimetrale, ampia 14x10 m, pali centrali portanti, focolare centrale a terra e separata dal fossato tramite una palizzata, e le strutture *gamma* e *delta*, anch'esse absidate. La capanna *alfa* è la struttura meglio conservata in quanto è posizionata in modo vantaggioso sulla sommità di una bassa platea livellata uniformemente, realizzata mediante un consistente riporto di limo argilloso scelto (US 1143), a ridosso della sponda nord del Fossato sud e quindi ha subito minori erosioni dagli eventi alluvionali. Sopra la platea venne quindi scavata una canaletta perimetrale, larga circa 50 cm e profonda 65, caratterizzata da pareti verticali e dal fondo reso irregolare dalle tracce di infissione dei pali allineati. I pali che costituivano le pareti erano probabilmente infissi e sostenuti da

un basso muretto in limo pulito (US 16), mescolato e impastato con acqua e argilla, di cui si trova traccia all'interno della fossa di fondazione (fig. 3B.1). L'interno era suddiviso in un ambiente centrale circondato da una sorta di corridoio perimetrale³. L'Area B sembra essere libera e forse dedicata al lavoro agricolo. Il sistema idraulico è basato su un sistema semplice di fossati e canali sufficienti al fabbisogno di un nucleo di abitato di



Fig. 57 – Planimetria della capanna *alfa*, circondata dal muretto di limo; al centro è visibile il focolare US 318 di colore rossastro.

¹ BAZZOCCHI, 2010, *cds*

² MIARI, *et alii*, 2010 d, *cds*

³ MIARI, *et alii*, 2010 e, *cds*

dimensioni modeste. I materiali provenienti dai livelli inferiori del Fossato nord e nei suoli di frequentazione esterni ad esso si collocano nei primi secoli del III millennio a.C., in un orizzonte medio Eneolitico dell'Italia centrale⁴.

Fase III: avviene un ulteriore sviluppo del villaggio a partire dall'area della prima fase. I fossati sembrano essere stati interessati da corposi sedimenti alternati da strati minuti, ovvero strati detritici argillosi (US 2006 a e US 3013) che attestano rallentamenti fino a momenti di stasi, intervallate da strati limosi segno di ripresa attività. In questa fase l'abitato doveva essere complesso e stabile, con la parziale ristrutturazione della struttura *alfa*, ora ampia 16x12 m, con un unico focolare (US 318) al centro del vano, di 80 cm di diametro, di forma sub-circolare e dal profilo convesso. Grazie alla regolarizzazione dei flussi idrici, in questa fase si sviluppano strutture anche nell'Area B che ha come fulcro abitativo un ampio edificio *eta* a pianta rettangolare monoabsidata, dotato di palizzata perimetrale e con annesse strutture più piccole (*mi*). L'attività abitativa è collegata alla formazione di US 2006 del Fossato Sud, ovvero un deposito estremamente spesso a matrice argillo/limoso. All'interno della capanna *eta* sono state individuate due sepolture infantili, entrambi neonati, uno quasi completo all'interno di una fossa terragna, mentre il secondo risulta essere molto frammentato⁵. Con l'ampliamento del villaggio si assiste ad un probabile mancato adeguamento e ad una lenta manutenzione dei corsi d'acqua, causa principale della graduale stasi dei flussi e, successivamente, della crisi dell'intero sistema. Si verifica in questo momento il pieno sviluppo del villaggio in una fase tarda dell'Eneolitico caratterizzata da presenza di ceramica di tradizione locale, ovvero la ceramica a squame; compaiono inoltre decorazioni di stile campaniforme. Per l'insieme delle caratteristiche strutturali della capanna *eta* sono stati individuati confronti con le strutture del sito dell'Eneolitico tardo di Maddalena di Muccia⁶.

L'arco di vita della capanna *alfa* (fasi 2 e 3) e, secondo quanto delineato nel contributo precedente, quello della capanna *eta*, sembrano quindi inquadrabili in un orizzonte recente dell'Eneolitico. Saranno i momenti successivi ad evidenziare gli esiti di questa tendenza, delineando, nel passaggio tra l'Eneolitico e gli inizi dell'età del Bronzo, il pieno sviluppo della facies della Tanaccia, caratteristica del Bronzo Antico della Romagna⁷.

Fase III/IV: fase di transizione fra la fase abitativa III e la fase abitativa IV meno intensiva della precedente.

Fase IV: si nota un sostanziale segno di cedimento del sistema idrico e di conseguenza del sistema fossato/abitato, causati da un'intensa attività antropica di superficie e la quasi totale assenza

⁴ MIARI, *et alii*, 2010 d, *cds*

⁵ MIARI, *et alii*, 2010 e, *cds*

⁶ MANFREDINI, *et alii*, 2005

⁷ MIARI, *et alii*, 2010 d, *cds*

di controllo e manutenzione dei canali. Si crea uno spesso orizzonte argilloso e plastico a struttura lamellare (US 1000) generato da un lento deflusso dell'acqua e dallo straripamento dei fossati, avvenimenti correlati forse con l'avvio di una variazione climatica. La capanna *alfa* viene gradualmente abbandonata. Si instaura un deposito umido su gran parte dell'area, determinando una fase di stallo, superata sia con il ripristino di alcuni elementi strutturali, sia con la costruzione di nuove strutture a pianta absidata (*kappa,ni*). Queste capanne non sono più dotate di palizzate infisse all'interno del perimetro, ma sono caratterizzate da singoli pali e da assenza di focolari interni, particolarità che porta ad ipotizzare una destinazione di questi ambienti a funzioni accessorie, di servizio o all'esistenza di impianti pavimentali lignei e leggermente sopraelevati per supplire ad un suolo ormai umido⁸.

Fase V: ultima fase abitativa riferita all'inizio del Bronzo antico in cui avviene un lento decadimento iniziato nella fase precedente. I Fossati Nord e Sud sono ormai ridotti a basse depressioni. Infine, non essendo il villaggio più in grado di far fronte alle esigenze di bonifica causate dal totale tracollo dei fossati cedette al definitivo collasso⁹.

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Il campionamento ha riguardato varie zone del sito: arature, Fossato Nord e Fossato Sud e capanna *alfa*:

- Camp. PPV53: US 3014, carotaggio, Fossato Nord, presterile, depositi limo-argillosi
- Camp. PPV54: US 1148 A, Area B, tracce di arature, Fase I
- Camp. PPV55: US 1148 C, Area B, tracce di arature, Fase I
- Camp. PPV56: US 1148 D, Area B, tracce di arature, Fase I
- Camp. PPV 57: US 2132, buca di palo della capanna *alfa*, Fase II
- Camp. PPV58: US 16, sedimenti limosi appartenenti al muro della capanna *alfa*, Fase II
- Camp. PPV59: US 3013, carotaggio, Fossato Nord, strato detritico argilloso, Fase III
- Camp. PPV60: US 2006, Fossato Sud, strato detritico argilloso, Fase III
- Camp. PPV61: US 318, focolare della capanna *alfa*, Fase III
- Camp. PPV62: US 15, campione 53, sedimento limoso all'interno della capanna, parte del piano di calpestio, verso l'abbandono, Fase III-IV
- Camp. PPV63: US 15, campione 61, sedimento limoso all'interno della capanna, parte del piano di calpestio, verso l'abbandono, Fase III-IV

⁸ MIARI, *et alii*, 2010 e, *cds*

⁹ MIARI, *et alii*, 2010 e, *cds*

- Camp. PPV64: US 85, strato fortemente antropizzato posizionato all'esterno della capanna, Fase III-IV
- Camp. PPV65: US 1000, Fossato sud, orizzonte argilloso e plastico a struttura lamellare, copre US 2006, Fase IV
- Camp. PPV66: US 2014, depositi limosi chiari, forse residui della post-deposizione della struttura d'argine, Fossato sud, copre US 1000, Fase V

Campionamento dei macroresti:

Il campionamento di sedimento per le analisi dei macroresti in questo sito ha riguardato un numero rilevante di campioni:

- Camp. CPV26 – APV31: US 37, riempimento buca di palo della capanna *alfa*, con vasetto, Fase III;
- Camp. CPV27 – APV32: US 318, focolare della capanna *alfa*, Fase III
- Camp. CPV28 – APV33: US 14, strato antropizzato con abbondante presenza di con crudo, oltre il Fossato nord, Fase III-IV;
- Camp. CPV29 – APV34: US 15, sedimento limoso all'interno della capanna, parte del piano di calpestio, verso l'abbandono, Fase III-IV;
- Camp. CPV30 – APV35: US 85, strato fortemente antropizzato posizionato all'esterno della capanna, Fase III-IV;
- Camp. CPV31 – APV36: US 3000, deposito argilloso compatto residuo delle ultime fasi di occupazione, posizionato tra il Fossato Nord e la capanna *alfa*, Fase IV.

Campioni datati al radiocarbonio:

Le datazioni al radiocarbonio presentano alcune incongruenze con le datazioni effettuate in base alla documentazione archeologica e alla cultura materiale. Le due ipotesi sono riportate singolarmente nelle fasi vegetazionali individuate con gli studi archeobotanici.

Focolare	US 318	Carbone	4.380±40 BP	3.100-2.900 cal BC	Prob. 94,0%
Fossato Nord	US 3014	Carbone	4.250±40 BP	2.930-2.840 cal BC	Prob. 62,3%
Suolo esterno capanna <i>Alfa</i>	US 85	Carbone	4.170±40 BP	2.820-2.740 cal BC	Prob. 35,0%

Il paesaggio vegetale del sito di Provezza

FASE I – Impianto del villaggio

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVPV1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPPV1) = Camp. pollinici PPV53 (depositi limo-argillosi, Fossato Nord, US 3014), PPV54 (US 1148A), PPV55 (US 1148C), PPV56 (US 1148D): tracce di arature

Cronologia su base pollinica: inizio Subboreale

Cronologia su base archeologica: fine IV millennio a.C., Eneolitico medio

Cronologia su radiocarbonio: 2.930 – 2.840 B.C.

Predominano le erbacee con prato e pascolo, circondate da una modesta copertura arborea rappresentata soprattutto da Querceto misto e da Igrofite arboree. Disboscamento testimoniato da elevati valori della curva dei microcarboni. Conifere rifugiate in zone montane più fresche. Vegetazione erbacea di ambiente umido diffusa in zone di palude. Valori discreti riferiti alla frequentazione umana; coltivazione di cereali e legumi già avviata. Clima temperato e umido.

Come suddetto, la zona indagata è divisa in due aree (A e B); purtroppo il campione riferito all'area A è risultato sterile e riguarda proprio il primo intervento di regimentazione e rallentamento del flusso d'acqua, tramite azione di bonifica, avvenuta soprattutto nel Fossato nord; non è quindi possibile comprendere la composizione vegetazionale di questa parte dell'abitato. I campioni indagati, per quanto riguarda la prima fase, si riferiscono, quindi, solamente all'area B, probabilmente destinata alle attività agricole di cui rimangono tracce in negativo delle arature.

Fin dalla prima fase il paesaggio appare aperto, con ampie aree di prati, presumibilmente a causa di fenomeni alluvionali che hanno mantenuto l'area aperta con vegetazione erbacea, seguiti da biostasia dei suoli, caratteristiche che potrebbero aver spinto l'uomo a scegliere questo luogo per impiantare il villaggio, senza dover prima disboscare pesantemente l'area. A partire da questo momento, si verifica una stasi delle alluvioni; si avvia così un'evoluzione di suoli più stabili che rimangono comunque di tipo semi-umido. Motivazione ulteriore che può aver attratto l'uomo ad insediarsi in questa zona è la possibilità di regimentare i canali già esistenti e di origine naturale, da poter sfruttare per le coltivazioni.

La copertura arborea (A+ar+L: media 19 taxa; min. 11,8% - max. 17,1% - media 13,6%) si trova, quindi, sullo sfondo del paesaggio con Latifoglie decidue (LD: media 13 taxa; min. 86,% - max. 12,8% - media 10,1%) composte essenzialmente dal bosco mesoigrofilo, ovvero da Querceto

misto (Q: media 7 taxa; min. 5,7% - max. 7,3% - media 6,3%) con *Quercus* caducifoglie, *Quercus robur*, *Corylus*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*Carpinus orientalis*, *Acer*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Tilia platyphyllos* e *Ulmus*, e da Igrofite arboree (I: media 4 taxa; min. 1,4% - max. 4,9% - media 2,8%), con *Salix*, *Populus*, e soprattutto *Alnus glutinosa*, *Alnus incana* e *Alnus* indiff. La varietà floristica delle Latifoglie decidue riguarda anche *Luppolo*, *Sorbo* e *Betulla* (diffusa sui rilievi appenninici). I granuli pollinici delle Conifere (Cf: media 3 taxa; min. 3% - max. 3,4% - media 3,1%) provengono dai rilievi montuosi dove si sono rifugiate per trovare un clima più fresco e quindi più consono alla loro sopravvivenza; si annoverano Pino indiff., Pino silvestre, Abete bianco e Abete rosso. Peculiarità dell'indagine svolta a Provezza, è il rinvenimento in tutte le fasi di granuli pollinici appartenenti a varie Pinacee di giacitura secondaria (min. 21,5% - max. 36,9% - media 26,7%) provenienti dai depositi limosi degli argini dei fossati, riferiti a periodi più antichi e più freddi in cui dominavano le Conifere.

Grazie al rinvenimento di *Cistus* e *Olea europea* (M: media 1 taxa; 0,3% solo nei camp. PPV55 e PPV56), seppur in minimi quantitativi, possiamo avvertire il diffondersi di un clima caldo. Molto probabilmente non si tratta di specie collocate nelle vicinanze, ma di flora diffusa lungo la costa adriatica centro-meridionale che, probabilmente, in questo momento caratterizzato da clima più caldo si è spinta più a settentrione.

La percentuale di piante legnose risulta omogenea nei primi due campioni delle arature (A+ar+L: 11,4% in camp. PPV54 e 11,8% in camp. PPV55), mentre il tasso si presenta più elevato nel camp. PTV56 (A+ar+L: 17,1%). La motivazione di questa differenziazione è di difficile interpretazione e potrebbe riferirsi ad una maggior vicinanza del margine boschivo rispetto al punto di prelievo.

Complessivamente le piante collegate all'ambiente umido sono presenti con valori rilevanti (I+igro+idro+elo: media 14 taxa; min. 8,9% - max. 18% - media 12%), rappresentate soprattutto da erbacee con igrofite (igro: media 3 taxa; min. 3% - max. 5,8% - media 4,2%) quali *Cyperaceae* con *Carex*, *Lythrum salicaria*, con idrofite (idro: media 5 taxa; min. 2,2% - max. 5,5% - media 3,4%) quali *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton*, *Sparganium emersum*, e, in minor misura, elofite (elo: media 3 taxa; min. 1,4% - max. 1,8% - media 1,6%) quali *Sagittaria sagittifolia*, *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis* e *Juncus*. Anche in questo caso si riscontra una notevole differenziazione tra i primi due campioni di arature e il campione PPV56 che presenta un valore molto più elevato di piante associate all'ambiente umido, in quanto doveva essere ubicato probabilmente nei pressi di piccole aree di palude.

Il paesaggio risulta essere caratterizzato da un'elevata varietà floristica erbacea (E: media 36 taxa, min. 82,9% - max. 88,1% - media 86,4%) con una forte percentuale di piante indicatrici di

prato e pascolo (pp: media 4 taxa; min. 54% - max. 64,1% - media 60,5%) sfruttato per la pastorizia degli animali domestici; in questa categoria si riscontra una scarsa varietà floristica comprendente *Cichorioideae* (min. 39,3% - max. 49,5%), *Gramineae* spontanee (min. 11,6% - max. 11,9%), seguiti da *Asterioideae* (min. 1,5% - max. 1,9%), *Taraxacum* e *Ononis*.

Il totale delle piante antropiche spontanee è, mediamente, uno dei più bassi dell'intera serie (cc+As: media 13 taxa; min. 11% - max. 12,2% - media 11,4%), tale comunque da attestare l'influenza umana sulla vegetazione circostante. Questa categoria è discretamente costituita da specie antropiche spontanee (As: media 10 taxa; min. 7,9% - max. 8,8% - media 8,3%), piante con crescita spontanea ma legate agli ambienti in relazione all'uomo, ovvero a luoghi di calpestio, incolto, bordi di vie, infestanti, commensali, ruderali e nitrofile. Si annoverano aristolochia, sagina sdraita, bietola, farinello, camomilla bastarda, assenzio, astro, fiordaliso scuro, nappola minore, cicoria comune, lattuga, vilucchio comune, latte di gallina, piantaggine e ortica comune. I cereali (ce: media 2 taxa; min. 2,2% - max. 4,1% - media 2,9%) sono modestamente rappresentati fin dalla prima fase con il gruppo dell'*Avena/Triticum* e il gruppo dell'*Hordeum*. Testimoniano indirettamente, la cerealicoltura anche le infestanti dei cereali (infce: media 1 taxa; min. 0,5% - max. 0,6% - media 0,6%) ovvero *Sonchus oleraceus* e *Papaver rhoeas*. Tra le piante coltivate/coltivabili (cc: media 3 taxa; min. 2,2% - max. 4,1% - media 3,1%) è stata rilevata anche la presenza di una leguminosa, ovvero *Vicia faba* (0,3% nel camp. PPV56) che produce un'esile quantità di polline; questa caratteristica ne testimonia quindi la certa coltivazione. Infine, si segnala l'esigua presenza di *Cannabis sativa* (0,3% in camp. PPV56), pianta sinatropica di cui non è ancora accertata la coltivazione nemmeno durante l'Eneolitico.

La curva dei microcarboni va ad arricchire gli spettri, aggiungendo un'importante informazione. La totalità dei campioni della prima fase sono caratterizzati da valori molto elevati che porterebbero a testimoniare cospicui disboscamenti per mezzo dello *slash and burn*, non solo nella zona delle arature (zona B = regionale: min. 0,672 mm²/g – max. 1,224 mm²/g; locale: 0,293 mm²/g solo in PPV55), ma anche nella zona A (regionale: 1,681 mm²/g; locale: 0,112 mm²/g; camp. PPV53). L'uomo eneolitico quindi si stabilisce in quest'area dove può sfruttare l'acqua per le coltivazioni e dove trova una copertura vegetazionale già piuttosto aperta; ha comunque la necessità di creare ulteriori spazi aperti da destinare alle proprie attività.

Complessivamente il clima sembra essere temperato/caldo e umido. Questa fase si inserisce nella cronozona del Subboreale, momento in cui si avverte un peggioramento climatico caratterizzato da una alternanza di fasi umide ed aride. Si interrompono infatti i fenomeni alluvionali, conseguenza di una fase maggiormente arida, testimoniata anche dalla presenza di granuli pollinici di piante mediterranee come *Cistus* e *Olea*.

FASE II – Prima fase abitativa

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVPV2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPPV2) = Camp. pollinici PPV57 (buca di palo della capanna alfa, US 2132), PPV58 (muro della capanna alfa, US 16)

Cronologia su base pollinica: Subboreale

Cronologia su base archeologica: primi secoli del III millennio a.C., Eneolitico medio

Nella zona della capanna alfa il paesaggio si presenta più forestato, a causa probabilmente della vicinanza del margine boschivo. Dominano comunque le piante erbacee con ampi prati e pascoli. Intensificazione della coltura di cereali e, in minor misura, di legumi, mentre le piante sinantropiche si mantengono costanti. Valori non omogenei per quanto riguarda le piante collegate all'ambiente umido, in ogni modo presenti con valori alti. Si trovano piante di ripa fluviale e piante tipiche di zone paludose. Clima temperato e umido.

La componente boschiva (A+ar+L: media 21 taxa; min. 26,5% - max. 28,8% - media 27,7%) subisce un inaspettato e notevole incremento ed è rappresentata soprattutto da Latifoglie decidue (LD: media 17 taxa; min. 21,9% - max. 23,9% - media 22,9%) con un Querceto misto più ricco rispetto alla fase precedente, composto di Querce caducifoglie indiff., Farnia (min. 3,9% - max. 5,3%), Roverella, Rovere, Acero, Nocciolo (min. 2,7% - max. 3,4%), Carpino comune, Frassino comune, Orniello, Tiglio selvatico e Olmo. Partecipano alla formazione del bosco di Latifoglie anche *Humulus lupulus*, *Cornus*, *Viburnum opulus* e le Igrofitte arboree (I: media 4 taxa; min. 5,3% - max. 5,6% - media 5,4%) che aumentano sensibilmente rispetto alla prima fase con *Alnus*, *Populus* e *Salix*. Alcune di queste piante legnose possono anche offrire i loro frutti eduli (Fe: media 7 taxa; min. 10,1% - max. 13% - media 11,6%) che continuavano ad integrare la dieta umana con nocciole, ghiande, castagne e corniole. Le Conifere sono caratterizzate da un lieve aumento (Cf: media 6 taxa; min. 4,4% - max. 4,9% - media 4,7%) ma rimangono comunque situate sui rilievi montani. In questa fase si registrano percentuali ancor più elevate per quanto riguarda la deposizione secondaria di *Pinaceae* (secondari: min. 14,6% - max. 21% - media 62%) che si trova probabilmente all'interno di sedimenti alluvionali più antichi, provenienti dagli argini naturali del fossato, utilizzati per la costruzione del muretto (US 16) della capanna *alfa* e della platea livellata uniformemente, realizzata mediante un consistente riporto limo-argilloso (US 1143) prelevato a ridosso della sponda nord del fossato sud.

La formazione erbacea continua ad essere la componente più estesa del paesaggio vegetale (E: media 39 taxa; min. 71,2% - max. 73,4% - media 72,3%) ma la diminuzione riguarda in particolar modo le specie indicatrici del pascolo (pp: media 5 taxa; min. 41,7% - max. 46,1% - media 43,9%) da sfruttare per l'allevamento del bestiame. La composizione floristica rimane la medesima con la comparsa di leguminose indiff. e vecchia, mentre si verifica una forte diminuzione delle compositae, contrapposta da un aumento delle graminacee selvatiche.

Complessivamente, il tasso della piante collegate all'ambiente umido presenta valori discontinui tra i due campioni (I+igro+idro+elo: media 13 taxa; min. 10,5% - max. 15,1% - media 12,8%). Rimangono pressoché costanti le igrofite erbacee (igro: media 3 taxa; min. 2,9% - max. 4,1% - media 3,5%) diffuse lungo i due fossati ubicati nei pressi della struttura *alfa*, con la comparsa di *Thalictrum flavum*. Si innalzano le elofite (elo: media 4 taxa; min. 1,3% - max. 4,7% - media 3%) solamente nel camp. PPV57, in cui aumenta sensibilmente *Phragmites* (0,3% - 3,3%); all'interno di questa categoria si registra, inoltre, la comparsa di *Butomus*, *Typha latifolia*, *Sparganium emersum* e *Typha angustifolia*. Decrementano notevolmente le idrofite erbacee (idro: media 2 taxa; min. 0,7% - max. 0,9% - media 0,8%). Grazie alla discontinuità di queste categorie, i cambiamenti possono essere messi in relazione ad una maggior o minor cura della zona di ambiente umido o all'ubicazione del punto di prelievo del campione rispetto alle aree umide. L'area era interessata, quindi, non solo dalla presenza di fossati ma anche da piccole aree paludose causate probabilmente da fenomeni di esondazioni fluviali. Infatti, si verifica nel III millennio a.C. un momento di stasi delle alluvioni, creando un fenomeno di maggior stabilità dei suoli che si mantengono comunque semi umidi. Si registra anche un discreto aumento delle Pteridofite (P: media 3 taxa; min. 14,6% - max. 21% - media 18,1%), soprattutto con *Filicales* monoletete e triletete.

Nell'insieme, gli Indicatori antropici totali (cc+As: media 17 taxa; min. 14,1% - max. 15,7% - 14,9%) aumentano, anche se le antropiche spontanee rimangono costanti. Il vero incremento, infatti, riguarda le piante coltivate/coltivabili erbacee (cc: media 4 taxa; min. 6,5% - max. 7,4% - media 7%) rappresentate da cereali (ce: media 3 taxa; min. 6,2% - max. 7,4 - media 6,8%) con *Avena/Triticum* gruppo, *Hordeum* gruppo, *Triticum* cf. *spelta* e *Triticum* sp., seguiti da legumi (leg: 0,3% in camp. PPV58) con *Vicia faba*. L'alto tasso dei cereali nella zona della capanna, relativamente lontana dalle zone di coltivazione, può essere dovuto ad un accumulo/stoccaggio e lavorazione nei pressi della capanna. Si registra, inoltre, il rinvenimento di piante infestanti dei cereali (infce: media 2 taxa; min. 0,3% - max. 0,9% - media 0,6%) con la medesima varietà floristica della fase precedente. Come suddetto, le piante erbacee antropiche spontanee rimangono pressoché costanti (As: media 14 taxa; min. 7,5% - max. 8,3% - media 7,9%) con la comparsa di *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Ranunculus bulbosus*, *Foeniculum vulgare*, *Orlaya grandiflora* e

Urtica piluliferae. Alcune piante erbacee commestibili, di origine spontanea, potevano far parte dell'alimentazione umana con *Beta*, *Chenopodium*, *Lactuca*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum officinalis*, *Gallium* e *Foeniculum*.

Anche la curva dei microcarboni è caratterizzata da valori non omogenei tra di loro; il forte accumulo di microcarboni all'interno del campione PPV57 potrebbe essere in relazione ad un momento ancora caratterizzato da disboscamento tramite incendio (regionale: 1,099 mm²/g; locale: 0,671 mm²/g), mentre il secondo campione (PPV58) potrebbe riguardare una fase immediatamente successiva in cui gli incendi erano nettamente diminuiti (regionale: 0,142 mm²/g; locale: 0,008 mm²/g).

Il particolare aumento delle legnose che caratterizza la seconda fase potrebbe trovare una motivazione considerando la collocazione spaziale dell'abitato e delle sue attività. In prossimità delle arature (Area B), indagate nella prima fase, si registra una minor incidenza delle arboree dovuta al disboscamento funzionale alla creazione di aree aperte da destinare all'agricoltura; nella zona del villaggio, aumentano le arboree in quanto bosco è più vicino e composto di Igrofite arboree e Querceto misto.

FASE III –Seconda fase abitativa

ZONA VEGETAZIONALE 3 (ZVPV3)

ZONA POLLINICA 3 (ZPPV3) = Camp. pollinici PPV59 (Fossato Nord, US 3013); PPV 60 (Fossato Sud, US 2006), PPV61 (focolare capanna alfa, US 318);

ZONA ANTRACOLOGICA 1 (ZAPV1) = Camp. antracologico APV32 (focolare capanna alfa, US 318);

ZONA CARPOLOGICA 1 (ZAPV1) = Camp. carpologici CPV26 (riempimento buca di palo della capanna alfa, US 37), CPV27 (focolare capanna alfa, US 318);

Cronologia su base pollinica: Subboreale

Cronologia su base archeologica: circa metà del III millennio a.C.; tardo Eneolitico

Cronologia su radiocarbonio: 3.100 – 2.900 B.C.

Tasso di forestazione costante nei campioni riferiti alla capanna e al Fossato Sud, diminuisce nell'area più a nord forse a causa del disboscamento attuato dall'uomo in questa zona. Conifere presenti in aree montane. Le erbacee continuano a dominare il paesaggio con prati e pascoli sfruttati per l'allevamento, soprattutto nella zona del Fossato Nord. Presenza di coltivazioni di cereali e leguminose. Costanti le piante sinantropiche. I frutti eduli continuano ad avere una

discreta varietà ed un ruolo importante nella dieta umana. Regressione delle erbacee di ambiente umido grazie ad un miglior governo delle acque a livello territoriale. Il clima rimane temperato-umido.

La zona vegetazionale 3 (ZP3) si riferisce ad una fase abitativa più intensa interessata dall'ampliamento della capanna *alfa* e dalla realizzazione delle strutture abitative nell'area B. Anche questa fase è caratterizzata da discrepanze tra i diversi campioni, dovute alla provenienza di campionamento. Ad esempio, il tasso di forestazione (PPV59 = A+ar: 16 taxa; 16,1%) è inferiore nel Fossato Nord, ovvero nell'Area A, a causa di un probabile disboscamento per creare aree aperte da destinare alla cerealicoltura e, in particolar modo, al pascolo, attività che precedentemente erano svolte principalmente nell'Area B; in quest'area si assiste ora alla costruzione di vari edifici, attuando, quindi, la necessità di creare nuove aree aperte da destinare a pascoli e colture. Nell'area del Fossato Sud (PPV60 = A+ar+L: 22 taxa; 26,4%) e della capanna *alfa* (PPV61 = A+ar: 19 taxa; 22,2%), la copertura legnosa è più alta in quanto ci si avvicina al margine boschivo, ubicato probabilmente nella zona a sud del Fossato Sud. Nonostante le differenziazioni in termini di percentuali, la composizione è la medesima, con la comparsa di *Tilia plathyphyllos*. Si verifica un generale aumento della *Betula*, pianta arborea che vive in ambienti più freschi di montagna e collina; questo aspetto potrebbe indicare un momento di peggioramento climatico che interessa la zona altimetrica di quota e di cui si risente in minor misura in pianura. Va sottolineato che ci troviamo nella cronozona Subboreale, caratterizzata da un peggioramento climatico e da instabilità con periodi più umidi e periodi più aridi. Le Conifere rimangono con valori costanti nel camp. PPV60, mentre diminuiscono nei camp. PPV59 e PPV61. Compare *Juniperus*; vista la sua elevata produzione pollinica, i pochi granuli rinvenuti all'interno del sito, provengono presumibilmente da zone di quote altimetriche maggiori. Rimangono molto alte le percentuali riferite alle Pinacee di giacitura secondaria (min. 30,8% - max. 69% - media 49,1%).

Infine, tra le Latifoglie decidue si registra una lieve contrazione di Igrofite arboree (I: media 3 taxa; min. 3,4% - max. 5,7% - media 4,2%) con *Alnus glutinosa* (min. 1,8% - max. 4,1%), *Alnus incana*, *Alnus* indiff., *Populus* e *Salix*. In tutti i campioni della fase III, è stato individuato un valore rilevante di specie spontanee produttrici di frutti eduli (Fe: media 6 taxa; min. 8,4% - max. 11,4% - media 10%), la cui raccolta rivestiva ancora un ruolo rilevante nella sussistenza economica; si annoverano Querce, Sambuco, Nocciolo, Noce, Gelso nero e Rovo.

Dall'analisi di reperti antracologici rinvenuti all'interno del focolare (US 318 = APV32), si può asserire che l'approvvigionamento della legna da ardere avveniva nelle immediate vicinanze del sito, in quanto tutte le essenze sono state confermate anche a livello pollinico: *Carpinus*, *Corylus*,

Fraxinus excelsior/*Fraxinus ornus*, *Tilia cordata* e soprattutto *Quercus* caducifoglie indiff., *Fraxinus carpinifolia*, *Populus/Salix* ed infine *Fagus*. Quest'ultimo attualmente vive a quote più elevate, a partire da 800-900 m s.l.m., ma in passato probabilmente scendeva anche a quote inferiori, all'interno del querceto con individui isolati o in piccoli gruppi¹⁰. Il forte quantitativo di carboni riferiti a *Fraxinus* indica la presenza di formazione boschiva aperta con specie lucivaghe come, appunto, il *Fraxinus*¹¹.

Relativamente alle discrepanze nel tasso di forestazione, si riscontrano ineguaglianze anche nei valori delle piante erbacee che si presentano più alte nel campione riferito al Fossato Nord (PPV59 = E: 40 taxa; 83,9%), caratterizzate soprattutto da indicatori di prato e pascolo (PPV59 = pp: 7 taxa; 59,5%) con principalmente *Cichorioideae* (45,8%), *Taraxacum* (7,5%) e la comparsa di *Agrimonia eupatoria*. Ciò dimostra che l'area a settentrione del villaggio era stata destinata al pascolo del bestiame, mentre la cerealicoltura era concentrata principalmente in altre zone, visto il valore mediocre con cui compaiono in questo campione (ce: 3,1%). Anche negli altri due campioni dominano le erbacee (E: 73,6% nel camp. PPV60; 77,8% nel camp. PPV61) con ampi prati e pascoli (pp: 41,1% nel camp. PPV60; 33,5% nel camp. PPV61).

Complessivamente le piante collegate all'ambiente umido subiscono una diminuzione (I+igro+idro+elo: media 10 taxa; min. 6% - max. 11,1% - media 8,2%), in particolare per quanto riguarda le piante erbacee (igro+idro+elo: media 7 taxa; min. 2,7% - max. 5,4% - media 4%) caratterizzate da una varietà floristica minore rispetto alle fasi precedenti. Come asserito dagli archeologi, in questa fase si verifica una stasi dei flussi dei corsi d'acqua che avrebbe dato la possibilità di effettuare opere di manutenzione all'interno di essi e che avrebbe creato maggior stabilità nei suoli del villaggio.

Mediamente, l'antropizzazione che caratterizza questa fase raggiunge il valore più elevato di tutta la serie (cc+As+AS: media 19 taxa; min. 16,6% - max. 29,1% - media 2,4%); i valori più bassi si individuano nel campione PPV59, situato in una zona periferica rispetto al villaggio, mentre i valori più alti provengono dalla zona del focolare della capanna.

In particolare, varia il valore dei cereali (ce: 3 taxa; min. 3,1% - max. 13,3% - media 6,8%) molto elevato nel campione riferito al focolare (ce: 13,3% in PPV61) a causa probabilmente di un accumulo di granuli pollinici dovuto alla lavorazione e tostatura delle cariossidi; in questa fase sono stati individuati *Avena/Triticum* gruppo (min. 1,4% - max. 3,8%), grano sp. (min. 0,2 - max. 6,6%), *Hordeum* gruppo (min. 1,4% - max. 2,1%), *Triticum* cf. *spelta* (0,6% solo in PPV61) e *Panicum miliaceum* (0,3% solo in PPV61). Ulteriore conferma di questa ipotesi deriva dal rinvenimento di cariossidi carbonizzate di *Cerealia*, proprio dal campione CPV27 (ce: 100%) riferito ancora al

¹⁰ ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009

¹¹ CASTELLETTI, *et alii*, 1976 b

focolare US 318. Tra le piante coltivate (cc: media 5 taxa; min. 3,4% - max. 14,9% - media 7,6%) compaiono anche vari microreperti riferiti alla coltivazione di legumi nel campione PPV61 (leg: 0,9%), quali *Vicia faba* (0,6%) e *Pisum sativum* (0,3%).

Costanti rimangono, invece, gli Indicatori Antropici Spontanei (AS+As: media 14 taxa; min. 13,3% - max. 14,2% - media 13,8%) con Sambuco tra le Legnose, mentre tra le erbacee (As: media 14 taxa; min. 13,3% - max. 13,9% - media 13,7%) la composizione rimane molto simile alle fasi precedenti, con la comparsa di poligono centinodia, romice acetosa, romice acetosella, ranuncolo bulboso, reseda e pastinaca. E' interessante notare come, proprio la zona della capanna, sia interessata da una maggior incidenza di piante tipiche del calpestio, ovvero piantaggini (tot. 6,2%). La coltivazione di canapa per la creazione di tessuti e cordame è ancora messa in discussione per quanto riguarda l'età del rame, per cui i granuli pollinici riferiti a questa pianta sono da associare ad una presenza spontanea di tipo sinantropico.

Anche la curva dei microcarboni si presenta discontinua soprattutto per quanto riguarda i valori locali (locale: 0,359 mm²/g nel camp. PPV59 – 0,089 mm²/g nel camp. PPV60) molto più bassi nel campione riferito al focolare US 318 (0,075 mm²/g). La curva regionale, invece, si presenta più omogenea e con valori molto elevati in tutti i campioni (media regionale: 0,723 mm²/g), testimoniando numerosi fuochi in zona da interpretare come focolari del villaggio e, forse, come ulteriore opera di disboscamento.

FASE III/IV

ZONA VEGETAZIONALE 3/4 (ZVPV3/4)

ZONA POLLINICA 3/4 (ZPPV3/4) = Camp. pollinici PPV62 e PPV63 (piano di calpestio interno alla capanna, US 15), PPV64 (piano di calpestio all'esterno della capanna, US 85);

ZONA ANTRACOLOGICA 2 (ZAPV2) = Camp. antracologici APV34 (piano calpestio interno alla capanna, US 15), APV35 (piano di calpestio all'esterno della capanna, US 85);

ZONA CARPOLOGICA 2 (ZAPV2) = Camp. carpologici CPV28 (suolo antropizzato, US 14), CPV29 (piano calpestio interno alla capanna, US 15), CPV30 (piano di calpestio all'esterno della capanna, US 85)

Cronologia su base pollinica: Subboreale

Cronologia su base archeologica: metà del III millennio B.C., tardo Eneolitico

Cronologia su radiocarbonio: 2.820 – 2.740 B.C.

Il Paesaggio è sempre dominato da vaste zone aperte con prati, pascoli e cerealicoltura. Bosco mesoigrofilo sullo sfondo del paesaggio. Tasso di forestazione più elevato nel campione relativo all'esterno della capanna. Si intensificano le piante erbacee tipiche di ambiente umido che testimoniano l'assenza di manutenzione nei fossati che esondano formando piccole aree di acqua stagnante. L'elevata curva dei microcarboni dimostra una fase di antropizzazione costante. Il clima rimane quindi temperato e umido come nella fase precedente. Aumento della piovosità.

Nell'insieme si verifica un aumento del bosco (A+ar+L: media 17 taxa; min. 21,7% - max. 33% - media 26,3%) con Latifoglie decidue (LD: media 17 taxa; min. 18,2% - max. 28,5% - media 23,1%) tipiche del Querceto misto come Querce, Farnia, Roverella, Rovere, Carpini, Nocciolo, Corniolo, Acero, Frassini, Tigli e Olmo. La maggior parte di queste piante sono confermate anche dai rinvenimenti antracologici riferiti alle UUSS 15 e 85 (camp. APV34 e APV35): Carpino, Carpino nero, Carpino orientale, Nocciolo, Olmo e soprattutto Farnia, Quercia caducif., Frassino meridionale ed, infine, il Bosso che non compare a livello palinologico. Le Latifoglie decidue sono rappresentate anche da Betulla, Luppolo, Castagno e Faggio, che durante il Subboreale si espande notevolmente sulle fasce di maggior altitudine, mentre in pianura rimane diffuso con pochi individui isolati o in piccoli gruppi¹². A livello antracologico, tra le Latifoglie decidue, si annovera anche la presenza di *Sorbus domestica*, pianta che oltre ad offrire il suo frutto edule, testimonia la raccolta di legname di rosacee ottimo come legna da focolare domestico. All'interno della categoria dei frutti eduli, a livello pollinico, si segnalano anche Nocciolo, Corniolo, Castagno, Querce e Noce (Fe: media 7 taxa; min. 10,7 - max. 14,6% - media 12,3%). Le piante arboree tipiche di ripa si presentano in percentuali discontinue e discrete con Ontani e in minor misura Pioppo e Salice. Il legname di queste piante veniva raccolto per creare legna da ardere, come dimostrato dai reperti antracologici di Ontani e soprattutto Pioppo/Salice. Si segnala, infine, la presenza di Leccio (M: 0,6% nel camp. PPV62) che può testimoniare la relativa vicinanza della costa del mare, in questo momento ubicata, probabilmente, a qualche decina di km dal sito. Rimangono pressoché costanti le Conifere (Cf: media 4 taxa; min. 1,5% - max. 3,9% - media 2,8%), rifugiate in montagna. Rinvenimento molto particolare per quanto riguarda questa fase, è un reperto antracologico di Pino proveniente dall'interno dell'abitazione. Potrebbe trattarsi di legna raccolta in zone altimetriche più elevate e trasportata in pianura per usi specifici, o, con minor probabilità, di legname raccolto in pianura dove si trovavano ancora alcuni individui isolati appartenenti al genere *Pinus*.

Nel campione PPV64 il tasso di forestazione appare più alto rispetto ai due campioni provenienti dall'interno della capanna, in quanto è stato prelevato nella zona esterna più soggetta alla pioggia

¹² ACCORSI, *et alii*, 1999

pollinica.

Il paesaggio che circonda il sito risulta quindi ancora aperto (E: media 40 taxa; min. 67% - max. 78,3% - media 73,7%) caratterizzato da ampi prati e pascoli (pp: media 4 taxa; min. 30,7% - max. 47,5% - media 41,7%) interessati da un aumento delle *Gramineae* spontanee (min. 12,5% - max. 27,2%) e un decremento delle *Compositae*, rilevate comunque anche tra i reperti carpologici (*Compositae* 33,3% in camp. CPV29). Anche il rinvenimento carpologico di *Labiatae* indiff. (33,3% in camp. CPV29) può essere messo in relazione con il prato e pascolo.

In questa fase sembra avvenire un sostanziale segno di cedimento del sistema idrico e di conseguenza del sistema fossato/abitato, causati da un'intensa attività antropica di superficie, da un probabile aumento delle piovosità e dalla quasi totale assenza di controllo e manutenzione dei canali; si attuano quindi fenomeni di straripamento che generano maggior umidità nel sito con piccole aree acquitrinose, testimoniate da un generalizzato incremento delle specie erbacee di ambiente umido. Si annoverano soprattutto igrofite erbacee (igro: media 4 taxa; min. 2,9% - max. 4,7% - media 3,8%) con *Cirsium palustre*, *Cyperaceae*, *Carex*, *Schoenus*, *Lythrum salicaria* e *Lysimachia vulgaris*, elofite (elo: media 2 taxa; min. 0,6% - max. 1,5% - media 1,1%) quali *Butomus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis*, *Juncus*, e in minor misura idrofite (idro: media 2 taxa; min. 0,3% - max. 1,6% - media 0,9%) con *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna*, *Nimphaea alba*, *potamogeton* e *Sparganium emersum*. Dal rinvenimento carpologico di *Myriophyllum spicatum* (33,3% in camp. CPV29), pianta idrofita che deve vivere sempre immersa nell'acqua, si presuppone la vicinanza di piccoli acquitrini con acqua derivata da esondazione dei fossati, che non viene subito drenata dal terreno creando fenomeni stagnanti.

Gli indicatori antropici totali (cc+As: media 18 taxa; min. 13,7% - max. 23% - media 18,3%) si mantengono rilevanti testimoniando che l'area continua ad essere abitata e sfruttata con una certa intensità. Mentre gli indicatori antropici spontanei (As: media 15 taxa; min. 8,3% - max. 15,9% - media 11,6%) si mantengono abbondanti solamente all'esterno della capanna soprattutto con indicatori di incolto e ruderali/nitrofile, i cereali (ce: media 3 taxa; min. 5,4% - max. 6,8% - media 6,3%) sono elevati in tutti i campioni, attestando non solo la pratica della cerealicoltura, ma anche la loro lavorazione all'esterno e all'interno della capanna. Tra questi sono stati individuati granuli pollinici di *Avena/grano* gruppo, *Hordeum* gruppo, *Triticum* sp. e *Panicum miliaceum* cf., specie che comparivano anche nelle fasi precedenti. Non è pervenuta nessuna tipologia di attestazioni della coltivazione di legumi per quanto riguarda questa fase.

I valori della curva dei microcarboni appaiono complessivamente molto elevati, conseguenza di un forte sfruttamento della zona con numerosi focolari, forni e probabilmente con un proseguimento del disboscamento. La fase successiva si presenta infatti meno forestata rispetto alla fase in

questione. La curva regionale (1,012 mm²/g nel camp. PPV62; 0,316 mm²/g nel camp. PPV63; 0,336 mm²/g nel camp. PPV64) ha valori più alti nel campione PPV62, corrispondente al suolo di calpestio interno alla capanna, in quanto potrebbe essere stato prelevato da un punto più vicino al focolare. Anche la curva locale indica la presenza di fuochi nelle immediate vicinanze (0,519 mm²/g nel camp. PPV62; 0,573 mm²/g nel camp. PPV63; 0,112 mm²/g nel camp PPV64).

FASE IV

ZONA VEGETAZIONALE 4 (ZVPV4)

ZONA POLLINICA 4 (ZPPV4) = Camp. pollinico PPV65 (Fossato Sud, US 1000);

ZONA ANTRACOLOGICA 3 (ZAPV3) = Camp. antracologico APV36 (US 3000, ultime fasi di occupazione);

ZONA CARPOLOGICA 3 (ZAPV3) = Camp. carpologico CPV31 (US 3000, ultime fasi di occupazione)

Cronologia su base pollinica: Subboreale

Cronologia su base archeologica: seconda metà del III millennio B.C., tardo Eneolitico

Ampliamento dei prati e pascoli. Bosco mesoigrofilo sullo sfondo del paesaggio, interessato da un drastico calo a causa del disboscamento attuato alla fine della terza fase. I reperti antracologici attestano la raccolta del legname nelle immediate vicinanze con specie rinvenute anche a livello pollinico. Maggior espansione di Conifere e Betulla che denotano un peggioramento climatico. Aumento della piovosità. Piante erbacee tipiche di ambiente umido diffuse in piccole aree acquitrinose nell'area del villaggio, conseguenza della mancanza di cura dei fossati e quindi di fenomeni di esondazione fluviale. Clima temperato/fresco e umido.

Si estendono ulteriormente le aree aperte costituite prevalentemente dal prato e pascolo sfruttato per l'allevamento del bestiame che continua a rivestire un'importante aspetto all'interno della sussistenza economica del sito. L'ampliamento sembra essere stato attuato dall'uomo che taglia il bosco e lo incendia parzialmente per liberare spazio, avvenimento che sembra attuarsi già a partire dalla fine della terza fase. I valori dei microcarboni decrementano, mantenendosi comunque elevati (regionale: 0,675 mm²/g; locale: 0,115 mm²/g); risulta difficile, comunque, comprendere se i fuochi siano riferiti solamente a focolari e forni all'interno del villaggio o se fossero attribuiti anche ad un'ulteriore opera di disboscamento tramite incendio. La copertura legnosa (A+ar+L: 21 taxa; 12,3%) si è notevolmente ridotta rispetto alla fase precedente ed è composta principalmente da

Latifoglie decidue (LD: 14 taxa; da 28,5% nel camp. PPV64 a 7,4%) con il Querceto misto (Q: 6 taxa; 2,5%) notevolmente contratto anche dal punto di vista floristico: Querce, Carpino nero/orientale, Frassino comune, Tiglio e Olmo. Da osservare è l'assenza del Nocciolo, pianta tipica di radura e margine boschivo, che può essere stato intaccato dal disboscamento. La raccolta del legname doveva avvenire nelle vicinanze del villaggio come dimostrato dai reperti antracologici rinvenuti all'interno del sito. Si riscontra la presenza di Farnia, Cerro, Frassino comune/Orniello, Frassino meridionale, Sorbo ed, infine, piante Igrofite arboree, quali Ontano e Pioppo/Salice. Dallo spettro palinologico, possiamo osservare che anche quest'ultima categoria è interessata da un notevole decremento, da 7,8% nel camp PPV64 (Fase III), a 2,5% nella fase in questione. Il rinvenimento di *Quercus ilex* (0,3%), seppur esiguo, testimonia che la costa marittima si trova ancora nelle vicinanze.

Dallo spettro pollinico, la fase indagata sembra essere interessata da un peggioramento climatico che si può notare dall'incremento di specie indicatrici di clima più fresco, come Conifere e *Betula* (da 0,3% a 1,2%), caratterizzate da una maggior diffusione sui rilievi montani e collinari, abbassando probabilmente il loro limite altimetrico di sopravvivenza. Le Conifere aumentano discretamente raggiungendo la percentuale di 4,6% con *Pinus sylvestris*, *Pinus mugo*, *Abies alba* e *Juniperus*.

In contrapposizione alla contrazione delle legnose, si amplia la copertura erbacea (E: 44 taxa; 87,4%) caratterizzata da una forte disponibilità di specie tipiche del pascolo per l'allevamento del bestiame che in questa fase doveva rivestire un'importanza fondamentale nella sussistenza economica. Si osserva il netto ritorno delle *Cichorioideae* (61,3%), in contrapposizione alla diminuzione delle *Gramineae* spontanee.

Nonostante i fenomeni di esondazione che interessano l'area, non si assiste all'incremento di piante tipiche di ambiente umido (I+igro+idro+elo: 11 taxa; 8,9%). Mentre le arboree vengono diradate dal taglio del bosco, le piante erbacee di ambiente umido rimangono pressoché costanti (igro: 3 taxa, 4,6%; idro: 3 taxa, 1,2%; elo: 1 taxa, 0,6%), attestando la mancanza di bonifica e la persistenza di piccole aree di palude. La presenza di queste ultime all'interno del villaggio, è dimostrata anche da rinvenimenti di reperti carpologici che offrono maggior chiarezza nell'interpretazione del dato. Si rileva, infatti, all'interno della zona di stoccaggio, la presenza di piante igrofite erbacee (igro: 13,3%) con *Lycopus europaeus*, *Stachys palustris* ed, infine, *Rumex sanguineum* che può anche essere associato ad un contesto mesoigrofilo.

A livello pollinico, si assiste ad un netto calo degli Indicatori antropici totali (cc+As: 13 taxa; 8,9%) in contrasto con lo spettro carpologico (cc+As: 9 taxa; 80%) caratterizzato da valori davvero elevati, associati forse ad una zona con magazzini dove avveniva l'accumulo/stoccaggio delle

derrate; è, infatti, possibile contare varie tipologie di piante coltivate (cc: 7 taxa; 66,7%): cereali (ce: 5 taxa; 46,7%), legumi (leg: 1 taxa 13,3%; *Vicia sativa*) e *Linum usitatissimum* (ts: 1 taxa; 6,7%). Tra i cereali si annoverano Cereali indiff. (13,3%), *Triticum* sp (6,7%), *Triticum monococcum* (6,7%), *Panicum miliaceum* (6,7%) e *Triticum spelta* rappresentato sia dalla cariosside (6,7%) che dalla forchetta (6,7%). Il campione pollinico indagato, proveniente dalla zona del Fossato Sud, evidenzia una bassa percentuale di cereali (ce: 1,5%) in quanto si trova in una zona sensibilmente lontana dallo stoccaggio e dai campi di cereali. Le piante antropiche spontanee sono pressoché invariate, prova della costante frequentazione antropica che continua ad avere un certo controllo del territorio.

FASE V

ZONA VEGETAZIONALE 5 (ZVPV5)

ZONA POLLINICA 5 (ZPPV5) = Camp. pollinico PPV 66 (Fossato Sud, US 2014)

Cronologia su base pollinica: Subboreale

Cronologia su base archeologica: seconda metà del III millennio a.C., tardo Eneolitico – inizio età del Bronzo

Ripresa del bosco a scapito dei prati e pascoli e dei campi di cereali. Si espandono in particolare Querceto e Igrofite arboree. Mancanza di manutenzione della zona e degli argini dei fossati; si creano fenomeni alluvionali che vanno ad incrementare le aree umide acquitrinose nell'area del villaggio. Aumento delle sinantropiche legate alle zone ruderali e all'incolto. Fase di abbandono. Miglioramento climatico dettato da un abbassamento di Conifere. Clima temperato e umido.

Nell'ultima fase abitativa si assiste ad un lento decadimento iniziato nella fase precedente. I Fossati Nord e Sud sono ormai ridotti a basse depressioni. Infine, il villaggio, non essendo più in grado di far fronte alle esigenze di bonifica causate dal totale tracollo dei fossati, cedette al definitivo collasso¹³. Si osserva innanzitutto una ripresa del bosco (A+ar: 24 taxa; 34%) dovuto alla mancanza di cura e di disboscamento da parte dell'uomo. Mentre le Conifere (Cf: 3 taxa; 1,8%) sono caratterizzate dalla percentuale più bassa di tutta la serie, si espande notevolmente il bosco di Latifoglie decidue (LD: 20 taxa; 31,2%) costituito principalmente da Querceto misto (Q: 12 taxa; 22,1%) con Quercia caducifoglie indiff., Farnia (3,9%), Roverella, Rovere, Acero, Carpini,

¹³ MIARI, *et alii*, 2010 e, *cds*

Corniolo, Frassino comune, Tiglio selvatico, Olmo (3,5%) e una netta ripresa di Nocciolo (5,3%), pianta pioniera che si diffonde velocemente in zone di abbandono. Incrementano, di conseguenza, anche le piante produttrici di frutti eduli (Fe: 8 taxa; 14,4%) come Corniolo, Querce, Nocciolo, Castagno e Sambuco. Si assiste inoltre ad un intensificarsi della percentuale di Igrofiti arboree che tornano a vegetare le zone di ripa fluviale con Ontano comune, Ontano bianco, Pioppo e Salice. Assieme alle Conifere, diminuisce anche la presenza di *Betula* che porta ad ipotizzare un miglioramento climatico con temperature più temperate, dopo una breve fase con clima fresco e umido. Si amplifica, inoltre, la percentuale di *Pinaceae* di giacitura secondaria con il valore più elevato dell'intera serie (71,6%) che testimonia eventi alluvionali con trasporto di sedimenti provenienti dagli argini dei fossati, ormai ridotti a basse depressioni.

Nonostante l'abbandono del villaggio, le erbacee continuano a dominare il paesaggio vegetazionale, caratterizzate anche da una rilevante varietà floristica (E: 44 taxa; 66%). L'areale dei prati e pascoli (pp: 5 taxa; 28,8%) si è dimezzato a favore del bosco, che si sta espandendo, e di piccole aree di palude, testimoniate proprio da una maggior diffusione di elofite, piante che necessitano di acqua costante tutto l'anno, tra cui *Phragmites australis* (1,4%), *Typha angustifolia* (1,4%), *Typha latifolia* (0,7%) e *Peucedanum palustre*.

Gli Indicatori Antropici totali (cc+AS+As: 20 taxa; 21,4%) riportano una delle percentuali più basse dell'intera serie di Provezza. Mentre i cereali sono presenti con valori poco rilevanti (ce: 2,8%), aumentano notevolmente le piante sinantropiche (As: 17 taxa; 17,9%) rappresentate da una notevole varietà floristica. Conseguentemente all'abbandono delle strutture, aumentano *Chenopodiaceae* con *Chenopodium* (3,5%) e *Beta* (2,5%), *Urtica dioica* (2,1%) e *Urtica piluliferae*. Nei campi ormai non più coltivati, si diffondono specie tipiche dell'incolto quali *Anthemis arvensis* (1,1%), *Aster* (2,1%), *Bellis perennis*, *Centaurea nigra*, *Cirsium palustre*, *Torilis nodosa*, *Sonchus oleraceus*, *Malva sylvestris*, *Ranunculus bulbosus* e *Anethum graveolens*.

L'espansione del bosco e l'abbandono del villaggio sembrano interessare tutta la zona abitata, non solo l'area nei pressi del fossato. Probabilmente nell'insediamento si espandono le aree acquitrinose; sembra non avvenire più la manutenzione dei fossati e la bonifica delle zone umide con conseguente abbandono del villaggio durante la prima parte dell'età del Bronzo. Questa situazione si nota anche sull'incidenza dei fuochi presenti in zona; rimangono comunque molto elevati ma ridotti soprattutto dal punto di vista locale (regionale: 0,608 mm²/g; locale: 0,064 mm²/g).

Considerazioni conclusive del sito di Provezza (FC)

Il villaggio di Provezza si instaura in una zona precedentemente interessata da una fitta maglia di canali di rotta del fiume Savio, il cui paleoalveo è stato individuato a 2,5 km a sud. Durante il III millennio si verifica un momento di stasi delle alluvioni, con conseguente l'evoluzione e la stabilizzazione dei suoli che si mantengono comunque semi umidi. I canali naturali (Fossato Nord e Sud) vengono sfruttati per la regimentazione delle acque da utilizzare per le coltivazioni. Nella prima fase abitativa, momento in cui inizia l'impianto del villaggio, non sono evidenti forti azioni di controllo antropico idrologico nella zona in esame, in quanto l'ambiente è caratterizzato da piccole aree di acquitrini come testimonia lo spettro pollinico. Il basso tasso di forestazione che interessa questa prima fase è da mettere in relazione con la collocazione spaziale delle arature (Area B) all'interno del sito, posizionate in una zona coltivata precedentemente disboscata. I campioni della seconda fase, invece, provengono dall'altro lato del villaggio (Area A) in cui il margine boschivo doveva trovarsi più vicino all'abitato. Si intensifica l'antropizzazione dell'area, visibile ancor più nella terza fase abitativa in cui aumentano gli indicatori di cereali e legumi. Lo stabilizzarsi della rete di canali vide anche il conseguente sviluppo delle aree coltivate, dapprima concentrate in aree più piccole e, in seguito, diffuse su aree più ampie. Se inizialmente l'area appariva perlopiù caratterizzata dal rapporto sbilanciato fields/ripari, dove, stando ad un'ipotesi ancora priva di conferma, le strutture di ricovero costituivano solo un embrione in previsione di un di nucleo insediativo importante (*whorkhouses*), successivamente vide la nascita di impianti complessi con strutture articolate e sistemi abitativi¹⁴. Nella terza fase l'area sembra più asciutta grazie ad opere di bonifica e alla continua manutenzione dei canali, mentre tra la terza fase e la quarta si osserva un'ampliamento delle aree umide con acqua stagnante. Il vero e proprio peggioramento climatico è visibile solamente dalla IV fase in cui il clima da temperato diviene fresco come dimostra la maggior espansione di Conifere e Betulla, avvenuta sui rilievi montuosi. Per quanto riguarda la fase precedente, invece, si può solo ipotizzare un aumento del tasso di umidità e delle precipitazioni piovose che incrementano la portata d'acqua dei fossati. Si ricorda, inoltre, che durante l'Eneolitico la linea di costa si trovava a qualche decina di km dal sito; in zone prossime alla costa, gli effetti dei cambiamenti climatici non si manifestano molto sulla variazione delle temperature ma più nell'aumento del tasso di umidità.

Il decadimento del villaggio e, in particolare, dei fossati sembra inizialmente dovuto alla mancanza di manutenzione degli argini che, a partire dalla fine della terza fase, iniziano a cedere, causando fenomeni di esondazione anche all'interno del villaggio con conseguente formazione di

¹⁴ MIARI, *et alii*, 2010 e, *cds*

acqua stagnante nei pressi del fiume. I ritrovamenti carpologici di igrofiti erbacee all'interno della zona di stoccaggio (tra la capanna *alfa* e il Fossato Nord), testimoniano la vicinanza di piccole aree acquitrinose. Nonostante l'avvio del decadimento dell'area, la quarta fase abitativa risulta ancora molto intensa, interessata da un ulteriore disboscamento e da coltivazioni di cereali, legumi e lino.

Nell'ultima fase abitativa si assiste ad un ulteriore decadimento. I Fossati Nord e Sud sono ormai ridotti a basse depressioni che causano altri fenomeni di esondazioni; si ampliano infatti le aree paludose attorno al villaggio. Infine, non essendo il villaggio più in grado di far fronte alle esigenze di bonifica, causate dal totale tracollo dei fossati, cedette al definitivo collasso¹⁵. Si verifica l'espansione del bosco a scapito dei pascoli e delle aree coltivate. La frequentazione dell'uomo sembra essersi ormai sensibilmente ridotta.

Complessivamente il clima sembra essere interessato da fasi temperate più o meno umide, alternate ad una fase più fresca. Le fasi analizzate sembrano collocarsi all'interno della cronozona Subboreale, caratterizzata da oscillazione del tasso di umidità e del clima con alternanza di momenti più caldi e momenti più freschi.



Fig. 58 – Elaborazione della ricostruzione in 3d della Capanna *alfa*, mediante software di modellazione 3D.
(Realizzazione di Mazzoni C.)

¹⁵ MIARI, *et alii*, 2010 e, *cds*

PROVEZZA

(Forlì - Cesena, Nord Italia), 26 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			Eneolitico												Fine Eneol. Inizio Bronzo																		
FASE CULTURALE	Eneolitico medio - fine IV millennio B.C.				Eneolitico medio - primi secoli del III mill. B.C.		Tardo Eneolitico - metà III mill. B.C.			Tardo Eneolitico - metà III mill. B.C.			Tardo En. - sseconda metà III mill. B.C.	Seconda metà III mill. B.C.																			
CRONOLOGIA C14	2.930-2.840 BC				3.100-2.900 BC			2.820-2.740 BC																									
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA	Suboreale																																
ZONE POLLINICHE	ZPPV1				ZPPV2		ZPPV3			ZPPV3/4			ZPPV4	ZPPV5																			
FASI ARCHEOLOGICHE	Fase I				Fase II		Fase III			Fase III - IV			Fase IV	Fase V																			
AREA	A		B			A																											
LOCALIZZAZIONE	Fossato Nord					Capanna <i>alfa</i>		Fossa-to Nord	Fossa-to Sud	Capanna <i>alfa</i>				Fossa-to Sud																			
TIPOLOGIA	presterile		Arature			Buca di palo	Muro			Foco-lare	Interno capanna	esterno																					
UNITA' STRATIGRAFICA	US 3014	US 1148A	US 1148C	US 1148D	US 2132	US 16	US 3013	US 2006	US 318	US 15	US 15	US 85	US 1000	US 2014																			
CAMPIONI ARCHEOLOGICI					61	44			53	61	61																						
CAMPIONI POLLINICI (N°)	PPV52	PPV53	PPV54	PPV55	PPV56	PPV57	PPV58	PPV59	PPV60	PPV61	PPV62	PPV63	PPV64	PPV65																			
SPERMATOPHYTA (%)																																	
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			GRUPPI																														
			A+ar+L																														
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo		Acero oppio tipo		A.L.D,Q										0,8			0,6			0,9	0,3			1,4								
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.		Edera		L																												
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner		Ontano comune cf.		A.L.D,I										0,8	0,3	1,2	1,5	2,9	2,7	1,8	4,1	1,8	4,5	2,6			3,9					
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench		Ontano bianco cf.		A.L,D,I										0,6	0,5			0,3	0,7	0,6			0,3	1,0	0,3	1,1						
	<i>Alnus</i> indiff.		Ontano indiff.		A.L,D,I										0,3	0,5	1,5	0,9	1,0			0,9			2,3	0,9							
CANNABACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo		Betulla pubescente tipo		A.LD												0,2	0,6			0,6			0,3			1,2	0,4					
CAPRIFOLIACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.		Luppolo comune		L.LD										0,3	1,1	0,3	0,3					2,1			0,6	0,6	0,3	0,6				
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.		Sambuco comune		ar,L,D,Fe,AS																		0,3					0,7					
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum opulus</i> L.		Oppio		ar,LD																		0,3										
CISTACEAE	<i>Cistus</i>		Cisto		ar,M,SV																												
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>		Eliantemo		ar																												
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.		Corniolo maschio		A.LD,Q,Fe																		0,7			0,2			0,3	0,3			0,7
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.		Carpino comune		A.L,D,Q																												
	<i>Corylus avellana</i> L.		Nocciolo comune		ar,L,D,Q,Fe										1,1	3,0	2,7	2,7	3,6	4,6	7,2	3,2	1,5	3,6	7,1			5,3					
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller		Carpino nero/C. orientale		A.L,D,Q										0,6	0,3			0,6	0,3	1,2			0,9			1,0	0,6	0,4				
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo		Ginepro tipo		ar,Cf																				1,3			0,6					
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo		Efedra fragile tipo		ar																												
ERICACEAE	<i>Erica</i>		Erica		ar																		0,3			0,2	0,3			0,3	1,1		
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller		Castagno comune		A.LD,Fe																												
	<i>Fagus sylvatica</i> L.		Faggio comune		A.L,D,Fe																												
	<i>Quercus ilex</i> L.		Leccio		A.M,SV,Fe																												
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.		Rovere cf.		A.L,D,Q,Fe																												
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.		Roverella cf.		A.L,D,Q,Fe																												
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.		Farnia cf.		A.L,D,Q,Fe										0,6	0,5			5,3	3,9	1,9	2,7	4,1	2,4	2,7	4,5			3,9				
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.		Quercia caducif. indiff.		A.L,D,Q,Fe										1,1	0,5	1,2	1,8	0,3	1,2	0,9	0,6	4,8			0,6	0,3	1,4					
	<i>Juglans regia</i> L.		Noce comune		A.L,D,Fe																												
JUGLANDACEAE	<i>Morus nigra</i> L.		Gelso nero		A.L,D,Fe																												
MORACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo		Frassino comune tipo		A.L,D,Q										0,6			0,3	0,7														
OLEACEAE	<i>Fraxinus ornus</i> L.		Orniello		A.L,D,Q																												
	<i>Fraxinus</i> indiff.		Frassino indiff.		A.L,D,Q																												
	<i>Olea europaea</i> L.		Olivo		A.M,SV,Fe																												
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller		Abete bianco		A,Cf										0,8	0,5	1,2	1,8	1,3	0,2	0,9			0,9	0,9	1,0	1,5			1,1			
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link		Abete rosso		A,Cf																												
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra		Pino mugo cf.		ar,Cf																												
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold		Pino nero cf.		A,Cf																												
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.		Pino silvestre cf.		A,Cf										0,3	1,1	0,3	0,6	1,0	0,2	1,2	0,6	0,6	0,3	1,0	1,2							
	<i>Pinus</i> indiff.		Pino indiff.		A,Cf										1,9	1,1	1,8	1,5	0,7			1,2			1,2	0,3	1,0	1,2			0,4		

UNITA' STRATIGRAFICA				US 3014	US 1148A	US 1148C	US 1148D	US 2132	US 16	US 3013	US 2006	US 318	US 15	US 15	US 85	US 1000	US 2014	
CAMPIONI ARCHEOLOGICI								61	44				53	61	61			
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PPV52	PPV53	PPV54	PPV55	PPV56	PPV57	PPV58	PPV59	PPV60	PPV61	PPV62	PPV63	PPV64	PPV65	
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.	Clematide vitalba	L,LD														0,3	
ROSACEAE	<i>Rosa</i>	Rosa	ar, LD															0,4
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,LD,Fe							0,5								
	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,LD,Fe		0,6													
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I		0,6		0,9	2,1	1,3			0,6	0,3	0,6	1,0	0,3	1,4	
	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I				1,2	0,9			0,9	0,3	0,3	0,6	1,0	0,9	1,1	
TAXACEAE	<i>Taxus baccata</i> L.	Tasso comune	A,Cf												0,3			
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q		0,3			0,3	0,7	0,5					0,3		0,4	
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,LD,Q									0,3		0,6				
	<i>Tilia indiff.</i>	Tiglio indiff.	A,LD,Q														0,3	
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q		0,8	0,5	1,2		3,9	0,5	1,5	0,6	1,5	1,8	2,3	0,6	3,5	
ERBACEE																		
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo		0,8													
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia</i>	aristolochia	As				0,6				0,3		0,3			0,3		
BORAGINACEAE	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo												0,3	0,3			
BORAGINACEAE	Boraginaceae indiff.	Boraginaceae indiff.							0,3									
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo						0,3					0,3		1,0		
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro		0,6	0,8	0,3			0,2	0,6	0,9	0,3		0,3	0,6	0,7	
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,cc				0,3			0,2	0,6	0,6		0,6	0,3	0,3		
CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo													0,3			0,4
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrice tipo														0,3		
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo	As				0,3								0,3			
CARYOPHYLLACEAE	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillaceae indiff.				0,8	0,3	0,3										
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i> cf.	atriplex cf.	As												0,3			
	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As			0,8			0,3	0,7					0,3		2,5	
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As		1,9	0,5	0,9	0,9	2,0	2,4	2,1	1,3	0,3	2,7	3,9	0,3	3,5	
	<i>Salicornia</i> tipo	salicornia tipo	As				0,3											
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As				1,2	0,3	1,0				0,3		1,0	0,6		
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiaefolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo			0,6											0,6		
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As			0,5					0,3			0,3			1,1	
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As			0,3		0,3		0,6					0,3			
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As		0,8			0,3	1,0	0,2		0,3		0,3		0,6	2,1	
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As							0,5								0,4
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As		0,8				1,3	0,5	0,6							0,4
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As		1,1	0,8			0,3	2,7	0,9					1,3	1,5	0,7
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As			0,3		0,3		0,5		0,6		0,3	0,3		0,4	
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As												0,3			
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappolina minore tipo	As			0,8	0,3	0,9	0,3	0,7		0,9		0,6				0,4
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp		1,9	1,6	1,5		0,7	1,7	0,6	0,3	0,3	1,8	1,0	0,3	3,5	
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As		0,3									0,9	0,9	0,3		
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	As		1,1		0,3	0,9			0,3	0,3			0,3	0,3		
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infee,As		0,6		0,6	0,6	0,3	1,0	0,9				1,5	0,6	0,6	0,4
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp		0,8	1,1	1,2	2,1	2,0	7,5	0,6	1,6	0,3	5,6	1,6	0,3	0,7	
	Cichorioideae indiff.	Cichorioideae indiff.	pp		48,8	49,5	39,3	22,8	21,6	45,8	25,8	18,0	18,8	27,0	8,7	61,5	14,4	
	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As					0,3					0,3				
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo								0,2								
CRUCIFERAE	<i>Brassica</i> cf.	brassica cf.										0,3						
	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo							0,7			0,6	0,6		0,6			
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo								0,2		0,3						
CRUCIFERAE	Cruciferae indiff.	Crucifere indiff.					0,3						0,3			0,3	0,7	
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro		1,1	1,1	1,2	2,4	0,3	0,2		0,3	1,8	3,0	0,3	0,9	1,8	
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro										0,3	1,2		0,3		
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo				0,9	0,3					0,3					
Cyperaceae indiff.	Cyperaceae indiff.	igro		1,9	2,2	4,3	1,2	2,6	0,2	1,5	0,9	1,8			1,9	3,4	0,7	
GRAMINEAE	"Avena-Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc		1,4	1,9	0,3	1,8	2,9	1,4	1,8	3,8	1,2	0,9	2,9	0,3	1,4	
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc		0,8	2,2	2,1	2,1	3,3	1,4	2,1	1,9	3,6	2,4	3,9	1,2	1,4	
	<i>Panicum miliaceum</i> cf	panico comune cf.	fe,ce,cc									0,3		0,3				
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo		0,3	0,3	0,3	3,3	0,3	0,2		1,3		0,9	0,3		1,4	
	<i>Triticum cf. spelta</i> L.	spelta cf.	fe,ce,cc					0,3				0,6						
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ce,cc					3,3		0,2		6,6	0,6	3,3				
Gramineae spontanee gruppo	Gramineae spontanee gruppo	pp		*	11,8	11,6	11,9	16,6	21,6	3,6	13,5	13,3	27,7	12,5	19,4	5,5	9,8	

UNITA' STRATIGRAFICA				US 3014	US 1148A	US 1148C	US 1148D	US 2132	US 16	US 3013	US 2006	US 318	US 15	US 15	US 85	US 1000	US 2014
CAMPIONI ARCHEOLOGICI								61	44				53	61	61		
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PPV52	PPV53	PPV54	PPV55	PPV56	PPV57	PPV58	PPV59	PPV60	PPV61	PPV62	PPV63	PPV64	PPV65
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	orso di rana	idro		0,3	0,3	0,9	0,3		0,2			0,3		0,3		0,3
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo		0,6	1,1	0,6	0,6					0,3	0,3	0,6	0,6	
LABIATAE	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo											0,3	0,3			0,4
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo						0,3	0,7	0,5			0,3	0,9	0,6	0,6	0,7
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		*	0,6	0,3			0,3		0,3	0,3				0,6	1,1
LEGUMINOSAE	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pp			0,3											
	<i>Pisum sativum</i> L.	pisello	fe.leg.cc									0,3					
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp														0,4
	<i>Trifolium cf. repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp												0,6		
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp					0,3		0,2	0,3						
	<i>Vicia faba</i> L.	fava	fe.leg.cc				0,3		0,3			0,6					
	Leguminosae indiff.	leguminose indiff.	pp						0,3	0,5	0,3	0,3					
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro		0,6	0,8	1,8	0,6		1,0	0,9	0,9	0,3			0,3	
LILIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo			0,3		0,6										
	<i>Ornithogalum cf. umbellatum</i>	latte di gallina cf.	As		0,6	0,5	0,3										
	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo			0,6		0,6		0,3								
	<i>Smilax aspera</i> L.	salsa pariglia					0,3	0,3									
	Liliaceae indiff.	Liliaceae indiff.			0,8	1,1	1,2	0,3		0,2				0,3			0,4
LYTHRACEAE	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro			0,3	0,3				0,3					0,3	
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As														0,4
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninfea comune cf.	idro		0,6	0,3	1,5				0,3		0,3				
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As			0,5		0,3			0,6				0,6		0,4
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	piantaggine lanciola cf.	As					0,3		1,2		3,8		0,9			1,4
	<i>Plantago cf. major</i> L.	piantaggine maggiore cf.	As						0,3	0,7		1,6	0,6		0,3		1,1
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As		1,1	0,5	1,2	0,3	0,3		1,8		0,6		1,9	0,9	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As								0,9	0,6		1,2	0,3	0,3	
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As								0,3	0,3	0,3	0,9	0,3		
	<i>Rumex acetosella</i> tipo	romice acetosella	As							0,2							
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro				0,9				0,3					0,6	
PRIMULACEAE	<i>Lysimachia vulgaris</i> tipo	mazza d'oro comune tipo	igro											0,3			
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo			0,3	0,3					0,6			0,3		0,6	
	<i>Caltha palustris</i> tipo	calta palustre tipo										0,3	0,9				
	<i>Ranunculus ficaria</i> gruppo	ranuncolo favagello gruppo									0,3	0,3	0,9				
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo			1,1	1,1		3,8	1,3	1,4	5,4	5,7	3,3	1,5	3,2	1,5	3,2
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As					2,1		0,2	0,3	1,3	1,2	0,3			0,4
	<i>Thalictrum flavum</i> tipo	pigamo giallo tipo	igro					0,3									
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.			0,3				0,7				2,1				
RESEDACEAE	<i>Reseda</i>	reseda	As									0,3					
ROSACEAE	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	agrimonia comune	pp,As							0,2							
	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliana tipo			0,6						1,2						
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.				0,5		0,3	0,3	0,5	0,3	0,3		0,3	0,3		0,4
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo			0,3					0,5	0,6	0,3					
SCROFULARIACEAE	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrasia tipo										0,3		0,3			
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrophularia tipo															0,4
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.						0,3									0,7
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro		0,3	0,3			0,7						0,6		
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo						0,3								
	<i>Typha angustifolia</i> L.	lisca a foglie strette	elo						0,3								1,4
	<i>Typha latifolia</i> tipo	lisca maggiore tipo	elo					0,6									0,7
UMBELLIFERAE	<i>Anethum graveolens</i> L.	aneto puzzolente	As														0,4
	<i>Bifora radians</i> tipo	coriandolo puzzolente tipo	infce							0,2							
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	As					0,6									
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As						0,3								
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastinaca comune	As								0,3						
	<i>Peucedanum palustre</i> tipo	imperatoria delle paludi tipo	elo														0,4
	<i>Tortilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As												0,3		
	Umbelliferae indiff.	Umbelliferae indiff.			0,8	0,5	0,9			1,4	0,6	1,3	1,2	0,3	0,3	0,6	0,7
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As		1,4	2,4	2,1	0,3	0,7	1,9	3,6	2,5	3,3	0,3	2,6	1,5	2,1
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As						0,3		0,6		0,3	0,3	0,3	0,3	0,7
VALERIANACEAE	<i>Valeriana</i>	valerianella									0,3		0,6		0,6		
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				*			0,6	0,6	0,3				1,2		0,6	0,6	0,4
	<i>GRANULI INDETERMINABILI</i>				0,5	1,3	1,8	0,3	0,3	0,2	2,1	0,3	0,6		2,5		1,0

UNITA' STRATIGRAFICA				US 3014	US 1148A	US 1148C	US 1148D	US 2132	US 16	US 3013	US 2006	US 318	US 15	US 15	US 85	US 1000	US 2014	
CAMPIONI ARCHEOLOGICI								61	44				53	61	61			
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PPV52	PPV53	PPV54	PPV55	PPV56	PPV57	PPV58	PPV59	PPV60	PPV61	PPV62	PPV63	PPV64	PPV65	
<i>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</i>				P														
ASPIDACEAE	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	P													0,3	0,3	
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P			0,2	0,3				0,5				0,3			
ISOETACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	P										0,3					
OSMUNDACEAE	<i>Osmunda regalis</i>	osmunda	P											0,4				
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P	*					0,3	1,2	0,3	0,3		0,4			0,3	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P		5,8	5,5	8,3	7,9	10,5	13,0	6,0	4,1	3,6	15,4	4,3	6,3	2,7	
FILICALES TRILETI		spore trileti	P		2,8	6,4	3,5	13,1	4,4	3,9	2,2	2,1	2,2	10,6	5,8	0,6	2,0	
PTERIDOPHYTA - TOTALE					8,6	12,1	12,1	21,0	15,2	18,1	9,0	6,5	6,1	26,9	10,4	7,1	5,3	
<i>ALIA (% S+se stesse)</i>																		
CONCENTRICYSTES					1,9	6,6	0,3	3,4	4,4	12,3	8,3	5,7	1,8	8,2	3,7	1,5	2,1	
HYSTRICOSPHAERIDIA					0,5	0,3										0,3		
MYCOPHYTA						*	**	*	*		*		*		*		*	
BRYOPHYTA						*	**				*				*		*	
<i>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</i>																		
	Betulaceae																0,1	
	Bisaccati			60,0	19,4	33,1	18,9	34,0	60,8	55,5	24,4	37,2	18,8	48,4	60,7	3,0	62,6	
	Carya					0,3	0,2	0,1	0,2	0,2		0,3			0,2		0,4	
	Compositae								0,5						0,1			
	Corylaceae					0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	2,4			%	0,1	0,1	0,1	
	Fagaceae														0,1			
	Gramineae spontanee									0,3								
	Nudopollis										0,4				0,1			
	Pelletieria valdensis					0,2												
	Tsuga							0,1	0,1	0,2					0,8		0,2	
	Ulmaceae															0,1		
	Magnoliata indeterminate			10,0	2,2	3,1	2,2	20,6	7,2	12,7	4,9	8,5	6,6	13,6	2,6	7,2	8,2	
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE					70,0	21,6	36,9	21,5	55,1	69,0	69,0	32,2	46,1	25,4	63,1	63,9	10,2	71,6
<i>GRUPPI</i>																		
LEGNOSE				A+ar+L	11,8	11,9	17,1	26,6	28,8	16,1	26,4	22,2	21,7	24,0	33,0	12,3	34,0	
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE				A	10,5	7,8	13,1	23,1	23,5	10,6	15,9	18,7	19,6	19,9	24,6	10,8	26,7	
ARBUSTIVE				ar	1,1	3,0	3,7	3,3	5,2	5,5	8,1	3,5	1,5	3,6	7,8	0,6	7,4	
LIANOSE				L	0,3	1,1	0,3	0,3			2,4		0,6	0,6	0,6	0,9		
CONIFERE				Cf	3,0	3,0	3,4	4,4	4,9	0,5	4,8	0,9	3,0	1,5	3,9	4,6	1,8	
SOMMATORIA <i>Pinus</i>					2,2	2,2	2,1	2,4	2,0	0,2	2,7	0,6	1,8	0,6	1,9	2,8	0,4	
LATIFOGIE DECIDUE				LD	8,8	8,6	12,8	21,9	23,9	15,2	21,0	21,2	18,2	22,6	28,5	7,4	31,2	
TAXA QUERCETUM (<i>Acer</i> campestre tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i>)				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	4,7	2,7	4,3	13,6	13,1	6,3	7,2	9,8	12,5	9,2	11,7	2,5	16,1	
QUERCETUM (<i>Alberi+Alberi/arbusti+arbusti</i>)				Q = A+ar	5,8	5,7	7,3	16,3	17,3	10,8	14,4	13,0	14,0	13,1	19,1	2,5	22,1	
MEDITERRANEE				M		0,3	0,3						0,6		0,3			
SEMPREVERDI				SV		0,3	0,3						0,6		0,3			
IGROFITE LEGNOSE				I	2,2	1,4	4,9	5,3	5,6	3,4	3,6	5,7	2,4	5,9	7,8	2,5	7,4	
LEGNOSE a FRUTTI EDULI				Fe	3,3	4,3	4,3	13,0	10,1	8,4	11,4	10,1	11,6	10,7	14,6	0,9	14,4	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI				AS								0,3				0,7		
ERBACEE				E	88,2	88,1	82,9	73,4	71,2	83,9	73,6	77,8	78,3	76,0	67,0	87,4	66,0	
IGROFITE ERBACEE				igro	3,0	3,8	5,8	4,1	2,9	1,0	1,8	1,9	3,9	4,7	2,9	4,6	2,8	
IDROFITE				idro	2,2	2,4	5,5	0,9	0,7	1,4	1,5	1,9	0,9	0,3	1,6	1,2	0,7	
ELOFITE				elo	1,7	1,4	1,8	4,7	1,3	0,2	0,6	1,6	0,6	1,5	1,3	0,6	3,9	
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE				igro+idro+elo	6,9	7,6	13,1	9,8	4,9	2,7	3,9	5,4	5,4	6,5	5,8	6,5	7,4	
ERBACEE a FRUTTI EDULI				fe	2,2	4,1	3,0	7,4	6,5	3,4	4,5	14,9	5,4	7,4	7,1	1,8	2,8	
CEREALI				ce	2,2	4,1	2,4	7,4	6,2	3,1	3,9	13,3	5,4	6,8	6,8	1,5	2,8	
TESSILI				ts			0,3			0,2	0,6	0,6		0,6	0,3	0,3		
LEGUMINOSAE				leg			0,3		0,3			0,9						
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE				cc	2,2	4,1	3,0	7,4	6,5	3,4	4,5	14,9	5,4	7,4	7,1	1,8	2,8	
PRATI E PASCOLI				pp	63,4	64,1	54,0	41,7	46,1	59,5	41,1	33,5	47,0	47,5	30,7	67,7	28,8	
INFESTANTI CEREALI				infce	0,6	0,5	0,6	0,9	0,3	1,2	1,5			1,5	1,3	0,6	0,7	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI				As	8,8	8,1	7,9	8,3	7,5	13,3	13,8	13,9	8,3	10,7	15,9	7,1	17,9	
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI				I+igro+idro+elo	9,1	8,9	18,0	15,1	10,5	6,0	7,5	11,1	7,7	12,5	13,6	8,9	14,7	
FRUTTI EDULI TOTALI				Fe+fe	5,5	8,4	7,3	20,4	16,7	11,8	15,9	25,0	17,0	18,1	21,7	2,8	17,2	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI				AS+As	8,8	8,1	7,9	8,3	7,5	13,3	13,8	14,2	8,3	10,7	15,9	7,1	18,6	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI				ce+AS+As	11,0	12,2	11,0	15,7	14,1	16,6	18,3	29,1	13,7	18,1	23,0	8,9	21,4	

UNITA' STRATIGRAFICA			US 3014	US 1148A	US 1148C	US 1148D	US 2132	US 16	US 3013	US 2006	US 318	US 15	US 15	US 85	US 1000	US 2014
CAMPIONI ARCHEOLOGICI																
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PPV52	PPV53	PPV54	PPV55	PPV56	PPV57	PPV58	PPV59	PPV60	PPV61	PPV62	PPV63	PPV64	PPV65
GRANULI CONTATI			TOTALI													
TRACHEOPHYTA	5.010	S+P	4	397	421	373	428	361	507	366	338	358	461	345	350	301
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	4.364	S(A+ar+L+E)	3	363	370	328	338	306	415	333	316	336	337	309	325	285
PTERIDOPHYTA	646	P	1	34	51	45	90	55	92	33	22	22	124	36	25	16
DEPOSIZIONE SECONDARIA	4829		7	100	216	90	414	676	924	152	270	110	576	543	32	719
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA			TOTALI													
TRACHEOPHYTA	165	A+ar+L+E+P	4	56	57	61	68	57	59	66	66	60	61	76	54	72
SPERMATOPHYTA	158	A+ar+L+E	3	54	54	58	66	54	56	62	63	57	57	73	51	68
LEGNOSE	48	A+ar+L		17	19	21	26	16	16	22	19	20	18	29	21	24
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	34	A		15	17	17	22	13	12	17	17	18	16	24	16	20
ARBUSTIVE	11	ar		1	1	3	3	3	4	3	2	1	1	3	2	4
LIANOSE	3	L		1	1	1	1			2		1	1	2	3	
CONIFERE	8	Cf		3	4	3	5	6	2	6	2	4	3	6	5	3
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	4			2	2	2	3	3	1	3	1	2	2	2	3	1
LATIFOGLIE DECIDUE	33	LD		14	12	12	15	19	12	14	17	15	15	21	14	20
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	14	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)		7	6	4	9	10	6	7	8	8	6	10	6	10
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	16	Q = A+ar		8	7	6	10	12	7	8	9	9	8	12	6	12
MEDITERRANEE	3	M		1	1	1						1			1	
SEMPREVERDI	3	SV			1	1						1			1	
IGROFITE LEGNOSE	6	I		4	3	4	4	4	2	3	4	3	4	5	4	4
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	15	Fe		4	4	3	5	8	5	5	7	8	5	9	3	8
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS									1					1
ERBACEE	110	E	3	37	35	37	40	38	40	40	44	37	39	44	30	44
IGROFITE ERBACEE	7	igro		2	4	3	4	2	3	2	3	3	4	4	3	3
IDROFITE	6	idro		5	5	5	2	1	3	3	2	3	1	3	3	1
ELOFITE	9	elo		3	2	3	4	4	1	1	2	2	2	2	1	4
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	22	igro+idro+elo		10	11	11	10	7	7	6	7	8	7	9	7	8
ERBACEE a FRUTTI EDULI	8	fe		2	2	4	4	3	4	3	8	3	5	3	3	2
CEREALI	5	ce		2	2	2	4	2	3	2	5	3	4	2	2	2
TESSILI	1	ts				1			1	1	1		1	1	1	
LEGUMINOSAE	2	leg				1		1			2					
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	8	cc		2	2	4	4	3	4	3	8	3	5	3	3	2
PRATI E PASCOLI	10	pp	1	4	5	4	4	5	7	6	5	4	5	4	4	5
INFESTANTI CEREALI	3	infce		1	1	1	2	1	2	2			1	2	1	2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	37	As		9	11	10	14	12	14	15	12	11	14	19	10	17
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	28	I+igro+idro+elo		14	14	15	14	11	9	9	11	11	11	14	11	12
FRUTTI EDULI TOTALI	23	Fe+fe		6	6	7	9	11	9	8	15	11	10	12	6	10
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	38	AS+As		9	11	10	14	12	14	15	13	11	14	19	10	18
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	46	cc+AS+As		11	13	14	18	15	18	21	14	19	22	13	20	
PTERIDOPHYTA	7	P	1	2	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	3	4
INDICI																
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100		IRF	2,4	33,9	34,5	37,0	41,2	34,5	35,8	40,0	40,0	36,4	37,0	46,1	32,7	43,6
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100		IIAV		93,0	102,3	64,3	58,9	48,9	103,0	69,3	131,4	63,0	75,3	69,6	72,5	62,9
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)																
FPA TRACHEOPHYTA	15		1,524	1,610	1,437	2,448	1,374	1,949	1,403	1,302	1,379	1,777	1,326	1,348	1,160	
FPA SPERMATOPHYTA	11		1,394	1,415	1,263	1,933	1,165	1,595	1,276	1,217	1,294	1,299	1,188	1,252	1,099	
FPA PTERIDOPHYTA	4		131	195	173	515	209	354	126	85	478	138	96	62		
FPA GRANULI SECONDARI	27		384	826	347	2,368	2,573	3,552	583	1,040	424	2,221	2,087	123	2,772	
MICROCARBONI																
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ³ /g	1,140		0,567	0,541	0,917	0,740	0,088	0,364	0,621	0,449	0,624	0,202	0,205	0,437	0,463	
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ³ /g	0,541		0,105	0,415	0,307	0,359	0,053	0,204	0,278	0,252	0,389	0,114	0,131	0,238	0,145	
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE	1,681		0,672	0,956	1,224	1,099	0,142	0,568	0,900	0,702	1,012	0,316	0,336	0,675	0,608	
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ³ /g	0,112			0,274		0,558	0,008	0,233	0,089	0,075	0,229	0,117	0,095	0,070	0,064	
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ³ /g				0,020		0,114		0,126			0,290	0,456	0,017	0,045		
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE	0,112			0,293		0,671	0,008	0,359	0,089	0,075	0,519	0,573	0,112	0,115	0,064	
FPA MICROCARBONI TOTALE	1,793		0,672	1,249	1,224	1,771	0,150	0,927	0,989	0,777	1,531	0,889	0,448	0,790	0,672	

PROVEZZA

(Forlì - Cesena, Pianura Emilia Romagna), 26 m s.l.m.

Spettri carpologici di concentrazione e percentuali

CRONOLOGIA					Eneolitico											
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA					Circa metà III mill. B.C.								Seconda metà III millennio			
CRONOLOGIA SU C14					3.100-2.900 BC				2.820-2.740 BC							
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA					Atlantico											
ZONE POLLINICHE					ZCPV1				ZCPV2				ZCPV3			
FASI ARCHEOLOGICHE					III				III-IV				IV			
AREA					AREA A											
LOCALIZZAZIONE					Capanna <i>alfa</i>			Oltre il Fossato Nord		Capanna <i>alfa</i>			Tra Fossato Nord e capanna			
TIPOLOGIA					Riempimento buca di palo		Focolare		Strato antropizzato		Interno capanna		Esterno capanna		Suolo antropizzato	
UNITA' STRATIGRAFICA					US 37		US 318		US 14		US 15		US 85		US 3000	
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)					CPV26		CPV27		CPV28		CPV29		CPV30		CPV31	
Concentrazione/Percentuale					5L	%	5L	%	5L	%	5L	%	5L	%	5L	%
SPERMATOPHYTA (%)																
ERBACEE																
CHENOPODIACEAE		<i>Chenopodium</i> sp.	farinello	As	achenio										1	6,7
COMPOSITAE		Compositae indetermin.	Composite indetermin.	pp	achenio					3	33,3					
GRAMINEAE		<i>Panicum mitaceum</i> L.	miglio coltivato	fe,ce,cc	cariosside										1	6,7
		<i>Triticum monoccocum</i>	farficello	fe,ce,cc	cariosside										1	6,7
		<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i>	spelta cf.	fe,ce,cc	forchetta										1	6,7
HALLORAGACEAE		<i>Triticum</i> sp.	grano sp.	fe,ce,cc	cariosside										1	6,7
		Cerealia	cereali	fe,ce,cc	cariosside	8	100,0								2	13,3
HALLORAGACEAE		<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	millefoglio d'acqua comune t.	idro	mericarpo					3	33,3					
LABIATAE		<i>Lycopus europaeus</i> L.	erba-sega comune	igro	nucula										1	6,7
		<i>Stachys</i> cf. <i>palustris</i>	stregona palustre cf.	igro	nucula										1	6,7
LABIATAE		Labiatae indetermin.	Labiatae indetermin.		mericarpo					3	33,3					
LEGUMINOSAE		<i>Medicago</i> cf. <i>lupulina</i>	erba medica lupulina	As	seme										1	6,7
LEGUMINOSAE		<i>Vicia</i> cf. <i>sativa</i>	veccia dolce	fe,leg,cc	seme										2	13,3
LINACEAE		<i>Linum usitatissimum</i> L.	lino coltivato	fe,cc,ts	seme										1	6,7
POLYGONACEAE		<i>Rumex</i> cf. <i>sanguineum</i>	romice sanguineo cf.		achenio										1	6,7
SEMI/FRUTTI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)																
ALIA (% S+se stesse)																
Sphagnales																2
SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)						8				9						15
SOMMA CARPOLOGICA + INDETERMINABILI						8				9						17
GRUPPI																
ERBACEE					E		100,0			100,0						100,0
IGROFITE ERBACEE					igro											13,3
IDROFITE					idro					33,3						
IGROFITE+ IDROFITE ERBACEE					igro+idro					33,3						13,3
ERBACEE A FRUTTI EDULI					fe		100,0									66,7
CEREALI					ce		100,0									46,7
LEGUMI					leg											13,3
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE					cc		100,0									66,7
TESSILI					ts											6,7
PRATI/PASCOLI					pp						33,3					
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI					As											13,3
INDICATORI ANTROPICI TOTALI					ce+As		100,0									80,0
NUMERO TAXA					TOTALI											
ERBACEE					16			1			3					13
IGROFITE ERBACEE					2											2
IDROFITE					1						1					
IGROFITE + IDROFITE ERBACEE					3						1					2
ERBACEE A FRUTTI EDULI					7			1								7
CEREALI					5			1								5
LEGUMI					1											1
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE					7			1								7
TESSILI					1											1
PRATI/PASCOLI					1						1					
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI					2											2
INDICATORI ANTROPICI TOTALI					7			1								9
INDICI																
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA = Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofite*100					IRF		6,3				18,8					81,3
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa ce+As/taxa totali per campione*100					IAF		100,0									69,2

PROVEZZA

(Forlì - Cesena, Nord Italia), 26 m s.l.m.

Spettri antracologici generali

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Neolitico recente				TOTALE	
FASE CULTURALE				Cultura di Diana					
DATAZIONI AL RADIOCARBONIO				3.100-2.900 BC	2.820-2.740 BC				
CRONOLOGIA SU BASE PALINOLOGICA				Subboreale					
ZONA ANTRACOLOGICA				ZAPV1	ZAPV2		ZAPV3		
FASE ARCHEOLOGICA				III	III/IV		IV		
TIPOLOGIA				Focolare	Interno capanna	Esterno capanna	Suolo antropizzato		
UNITA' STRATIGRAFICA (US)				US 318	US 15	US 85	US 3000		
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)				APV 32	APV 34	APV 35	APV 36		
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>				Tipo di reperto					
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	Ontano	pezzo	A,LD,I			1	2	3
	<i>Alnus cf.</i>	Ontano cf.	pezzo	A,LD,I				1	1
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens L.</i>	Bosso comune	pezzo	ar,Q,SV		2	3		5
	<i>Carpinus</i>	Carpino	pezzo	A,LD,Q	2		4		6
CORYLACEAE	<i>Corylus avellana L.</i>	Nocciolo comune	pezzo	ar,LD,Q,Fe			2		2
	<i>Corylus avellana cf.</i>	Nocciolo comune cf.	pezzo	ar,LD,Q,Fe	1				1
	<i>Ostrya carpinifolia Scop.</i>	Carpino nero	pezzo	A,LD,Q			7		7
	<i>Ostrya cf.</i>	Carpino nero cf.	pezzo	A,LD,Q			5		5
FAGACEAE	<i>Fagus</i>	Faggio	pezzo	A,LD,Fe	7				7
	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe		10		12	22
	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro	pezzo	A,LD,Q,Fe				1	1
	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe		5	2		7
	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	pezzo	A,LD,Q,Fe	3	3	1		7
	<i>Quercus cf.</i>	Quercia cf.	pezzo	A,LD,Q,Fe					0
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior/F. ornus</i>	Frassino comune/orniello	pezzo	A,LD,Q	1			2	3
	<i>Fraxinus oxycarpa Bieb.</i>	Frassino meridionale	pezzo	A,LD,Q	6	3	5	2	16
	<i>Fraxinus cf.</i>	Frassino cf.	pezzo	A,LD,Q	1				1
PINACEAE	<i>Pinus</i>	Pino	pezzo	A,Cf,SV		1			1
ROSACEAE	<i>Pyrus cf.</i>	Pero cf.	pezzo	A,LD,Fe					0
	<i>Sorbus domestica L.</i>	Sorbo comune o sorbolo	pezzo	A,LD,Fe		1		1	2
SALICACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I	3	3	1	1	8
TILIACEAE	<i>Tilia cordata Miller</i>	Tiglio selvatico	pezzo	A,LD,Q	1				1
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	pezzo	A,LD,Q			2		2
	<i>Ulmus cf.</i>	Olmo cf.	pezzo	A,LD,Q					0
Indeterminabili	<i>Cortecchia</i>				4				4
	<i>Indeterminato</i>				9	1	1	3	14
GRUPPI									
LEGNOSE				A+ar+L	25	29	32	22	108
ARBOREE				A	24	27	27	22	100
ARBUSTIVE				ar	1	2	5		8
CONIFERE				Cf		1			1
SEMPREVERDI				SV		2	3		5
LATIFOGIE DECIDUE				LD	25	26	29	22	102
IGROFILE				I	3	4	1	4	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	14	21	14	17	66
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	15	23	31	17	86
FRUTTO-EDULI				Fe	11	19	5	14	49
NUMERO TAXA									
TAXA RINVENUTI					9	9	10	8	24
LEGNOSE				A+ar+L	9	9	12	8	24
ARBOREE				A	8	8	8	8	21
ARBUSTIVI				ar	1	1	4		3
CONIFERE				Cf		1			1
SEMPREVERDI				SV		2	1		2
LATIFOGIE DECIDUE				LD	9	7	9	8	22
IGROFILE				I	1	2	1	3	3
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	6	4	5	4	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	7	5	9	4	17
FRUTTO-EDULI				Fe	3	4	3	3	10
TIPO DI REPERTI									
TOTALE REPERTI DETERMINATI (pezzi)					25	29	32	22	320
TOTALE REPERTI INDETERMINATI					13	1	1	3	70
TOTALE REPERTI ESAMINATI					38	30	33	25	390

SITO 10

VIA BISAURA

FAENZA

(FAENZA)

ENEOLITICO

Il sito di via Bisaura, Faenza (RA – 34 m s.l.m.)

In prossimità dell'attuale casello autostradale di Faenza, in via Bisaura, nuovi dati sono emersi a seguito delle indagini eseguite in occasione della costruzione di un nuovo centro commerciale. Le indagini archeologiche rese necessarie per la realizzazione di questo progetto sono state dirette scientificamente dalla Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna, nelle persone della Dott.ssa Monica Miari e della Dott.ssa Chiara Guarnieri, ed eseguite da Athena Cooperativa Archeologica, con la piena collaborazione della Committenza, COOP Adriatica. Nel corso degli scavi è stato intercettato in alcuni punti, a circa 3/3,50 m di profondità, un dosso sepolto in cui sono state evidenziate tracce antropiche di età eneolitica, purtroppo parzialmente intaccate dalle strutture sottoscavate relative ad una successiva frequentazione, risalente alla seconda età del Ferro. L'elemento strutturale più interessante è costituito da una canaletta contenente ancora al suo interno assi di legno carbonizzato (US 217) disposte orizzontalmente e sopra le quali vi era un crollo di concotto.

Il primo abbassamento alla quota di 19,48 m. s.l.m. ha portato alla luce un canale direzionato NO-SE, riempito da un terreno limoso di colore grigio chiaro, numerosi calcinelli e alcuni frammenti ceramici datati all'età del Ferro. Il canale tagliava US 94, strato dell'età del Ferro, che scendeva fino a intersecare il sottostante strato eneolitico. Un secondo abbassamento alla quota media di 18,40 m. s.l.m. è stato effettuato dividendo la vasca in due aree rettangolari (ovest ed est), quota in cui sono state evidenziate tracce antropiche eneolitiche. Nel settore ovest è venuto in luce, coperto da tre strati alluvionali (UUSS 228, 140 e 141), uno strato antropizzato dell'ultima frequentazione dell'età del Rame (US 129), giallo-rossiccio con frustuli carboniosi sparsi e frammenti ceramici, con una probabile buca di palo.

Dopo l'asportazione stratigrafica dell'US 129, è stato scoperto uno strato antropizzato sottostante (US 147), datato sempre all'età del Rame, tagliato da quello che inizialmente è stato considerato un canale naturale (US 206) dall'andamento SO-NE, ma che in un secondo momento è



Fig. 59 – Sezione stratigrafica con US 94 di colore bruno datata all'età del Ferro e livelli sottostanti datati all'Eneolitico

stato interpretato come un suolo di frequentazione eneolitica. Asportato uno strato superficiale deposizionale, costituito da terreno sabbioso grigio giallastro (US 207), sono venute alla luce delle assi di legno carbonizzato (US 207) disposte orizzontalmente, ai lati e sopra le quali era crollato del concotto di colore rosso scuro. Rilevata la struttura, sono stati prelevati 52 campioni per effettuare l'analisi botanica e al C14.

Dalle datazioni al radiocarbonio e dall'analisi dei reperti ceramici, nel suo complesso, il sito di Faenza pare inquadrabile nel terzo quarto del IV millennio cal BC, ponendosi pertanto agli inizi della seconda fase dell'Eneolitico dell'Italia



Fig. 60 – US 17: asse di legno carbonizzato con campioni prelevati e numerati

centrale¹. Nell'area faentina risultano intensi i rapporti col versante adriatico-marchigiano. Il territorio in esame appare quindi rivestire, nelle fasi centrali dell'Eneolitico, un importante ruolo di tramite tra il versanti emiliano e quello adriatico della penisola, in un quadro di mutua diffusione sia di elementi adriatici, come la ceramica a squame e la decorazione a rosette, sia di tratti occidentali quali la decorazione metopale².

Nel settore vasca Est, a 18.03 m. s.l.m., è comparso uno strato limo-sabbioso giallastro (US 153) debolmente antropizzato (privo di materiale) tagliato da due buche. Il materiale proveniente da queste due strutture era confrontabile con quello eneolitico dell'US 147 nel settore ovest, perciò si è ritenuto che i due strati dei due settori fossero molto vicini cronologicamente.

È stato interessante verificare come l'US 206 non proseguisse nel settore Est, ma terminasse nel testimone di terra lasciato a dividere le due aree della vasca. Rimane il dubbio se si trattasse di un fondo di capanna rettangolare o di un recinto per l'abitazione o per l'allevamento del bestiame, o di attività produttive; la struttura è stata ricoperta da strati alluvionali in seguito ad un evento traumatico, come un incendio, vista la presenza di concotto³.

¹ MIARI, 2010 b, *in cds*

² MIARI, 2010 b, *in cds*

³ ATHENA COOPERATIVA ARCHEOLOGICA, 2008

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Sono stati prelevati durante le fasi di scavo due serie polliniche dalla vasca 1 Est, provenienti dalla sezione 1, parete sud (36 campioni) e dalla sezione 2, parete ovest (7 campioni). In accordo con la direzione scientifica e l'*equipe* di archeologi (Athena Cooperativa Archeologica) che hanno condotto lo scavo, sono stati individuati 4 campioni pollinici e 2 campioni per il ^{14}C fra i più significativi da sottoporre ad analisi. I due campioni scelti per l'analisi al ^{14}C sono stati sottoposti anche ad analisi antracologica, adottando tutte le misure necessarie per evitare l'inquinamento dei frammenti.

Di seguito, l'elenco dei campioni scelti per le analisi, l'US di riferimento e la provenienza, la cronologia, la tipologia:

- Camp. PFA71: US 217, cm 5, vasca 1 est – sezione 2, parete ovest, camp. C₁₄, riempimento inferiore della canaletta, in relazione alla struttura che alloggiava le assi di legno
- Camp. PFA72: US 147, cm 10, vasca 1 est – sezione 1, parete sud, età del Rame, piano di frequentazione
- Camp. PFA73: US 207, cm 25, vasca 1 est – sezione 2, parete ovest, età del Rame, riempimento superficiale della canaletta in relazione alla struttura eneolitica con assi di legno
- Camp. PFA74: US 129, cm 35, vasca 1 est – sezione 1, parete sud, età del Rame, strato antropico di ultima frequentazione

Campionamento dei macroresti:

I 56 frammenti di carboni e di numerosi frustoli carboniosi di piccole dimensioni dall'US 217, ossia dal riempimento collegato alle assi di legno, preliminarmente esaminati dal punto di vista botanico prima di essere inviati al laboratorio specializzato per l'analisi al radiocarbonio.

- Camp. AFA38: US 217, riempimento con assi di legno.

Campioni datati al radiocarbonio:

In corso di scavo sono stati raccolti 2 campioni di frammenti dalle assi di legno carbonizzate riferite all'US 217 (camp. 1 e 51) per l'analisi al C₁₄.

L'analisi ha prodotto i risultati riportati nella seguente tabella.

Asse di legno	US 217	carbone	4.749±45 BP	3.640 – 3.490 cal BC	Prob. 72,2%
Asse di Legno	US 217	carbone	4.624±40 BP	3.520-3.335 cal BC	Prob. 94,4%

Il paesaggio vegetale del sito di Faenza

FASE I – Frequentazione neolitica

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVFA1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPFA1) = Camp. pollinici PFA71 (riempimento inferiore canaletta, US 217), PFA72 (suolo eneolitico)

ZONA ANTRACOLOGICA 1 (ZAF1) = Camp. antracologico AFA38 (struttura di assi di legno, US 217)

Cronologia su base pollinica: fine Atlantico/inizio Subboreale

Cronologia su base archeologica: inizio seconda fase dell'Eneolitico; terzo quarto IV mill. B.C.

Cronologia su radiocarbonio: 3.640 – 3.490 cal BC; 3.520 – 3.335 cal B.C.

Lo scenario vegetazionale è aperto con ampie aree di prato e pascolo che circondavano l'insediamento. Sullo sfondo è presente il Bosco mesoigrofilo Querceto, Ontani, Pioppo e Salice. Anche la vegetazione erbacea di ambiente umido è testimoniata dalla presenza di corsi fluviale e da zone umide più o meno espanse. Frequentazione umana già stabilizzata nell'insediamento. Presenza di campi di cereali situati non molto lontani dall'abitato. Clima temperato/caldo associato ad un certo grado di umidità.

Il paesaggio emerso dall'analisi dello spettro restituisce uno scenario aperto (E: media 42 taxa; min. 66,9% - max. 70,4% - media 68,7%; A+ar+L: media 25 taxa; min. 29,6% - max. 33,1% - media 31,3%), con dominanza di piante erbacee tipiche soprattutto di prato e pascolo. Il bosco che circonda l'insediamento è composto dal Querceto misto con *Quercus robur*, *Corylus*, seguiti da *Quercus pubescens*, *Acer*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia/Carpinus orientalis*, *Cornus mas*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata* e *Ulmus*; quest'ultimo inizia la

sua espansione a partire dall'Atlantico e si intensificherà notevolmente nel Subboreale⁴. Le conifere (Cf: media 4 taxa; min. 1,8% - max. 2,7% - media 2,3%) sono diffuse sui rilievi montani, rifugiati in zone fresche, e i loro granuli pollinici compaiono sporadicamente in pianura in quanto muniti di sacche aerifere che gli consentono di volare per lunghe distanze. In questa categoria rientrano *Pinus sylvestris*, *Picea excelsa* e *Abies alba* che in questo momento si trova già in competizione, con il *Fagus* (min. 0,5% - max. 1,5%)⁵, pianta oggi molto diffusa sulle fasce collinari. Tra le latifoglie decidue si annoverano anche *Humulus lupulus* e *Rubus*. Quest'ultimo essendo caratterizzato da un'impollinazione di tipo entomofila che produce una piccola quantità di polline, va ad attestare la vicinanza del margine del bosco; offre, inoltre, la possibilità di raccogliere il suo frutto da sfruttare a scopo alimentare. In questa prima fase si annoverano altri taxa di piante legnose produttrici di frutti eduli (Fe: media 7 taxa; min. 12% - max. 14,2% - media 13,1%) che nell'Eneolitico continuavano a rivestire un ruolo importante nell'alimentazione; vi sono Nocciolo, Quercia, Sambuco, Noce, Castagno e Faggio. Questi ultimi due hanno minor importanza da questo punto di vista, in quanto i loro granuli pollinici derivano probabilmente dai rilievi collinari e quindi la raccolta dei loro frutti prevedeva lunghe distanze.

L'ambiente era caratterizzato da una cospicua disponibilità d'acqua che ha favorito Farnia, Olmo, Frassino e Ontano rispetto ad altre essenze caratteristiche del Querceto⁶. Di conseguenza le igrofite arboree (I: media 4 taxa; min 5,1% - max. 6% - media 5,6%) si diffondono discretamente nella zona con *Populus*, *Salix* e, soprattutto *Alnus glutinosa*; (min. 1,2% - max. 2,8%), *Alnus incana* (min. 1,8% - max. 2,2%), piante riparali che testimoniano la vicinanza di corsi d'acqua. Frammenti carbonizzati di assi di legno di *Quercus* sez. *robur* e *Populus/Salix* sono stati rinvenuti proprio nella parte inferiore del riempimento della struttura lignea. L'utilizzo di queste essenze va a dimostrare la loro abbondante e facile reperibilità nella zona in questione.

Tra le piante erbacee collegate all'ambiente umido (igro+idro+elo: media 9 taxa; min. 6,1% - max. 6,7% - media 6,4%) sono state individuate idrofite (idro: media 3 taxa; min. 0,2% - max. 1,7% - media 1%) ed elofite (elo: media 4 taxa; min. 1,5% - max. 2,1% - media 1,8%), con *Sagittaria sagittifolia*, *Callitriche*, *Phragmites australis*, *Juncus*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Potamogeton*, *Sparganium emersum*, *Sparganium erectus* e *Typha angustifolia*, a testimoniare che l'acqua è presente in modo costante durante tutto l'anno, individuabile in zone paludose ma anche in fossati e canalette realizzate dall'uomo per l'irrigazione o come cinta di difesa. A partire dall'Eneolitico, l'uomo inizia a creare opere di irragimentazione delle acque su larga scala per irrigare le coltivazioni.

⁴ ACCORSI, et alii, 1999

⁵ BARDELLA, et alii, 1980; ACCORSI, et alii, 1981

⁶ ACCORSI, et alii, 1999; BARDELLA, et alii, 1980

In particolare, si annoverano igrofite erbacee (igro: media 3 taxa; min. 2,9% - max. 4,4% - media 3,6%) tra cui *Cyperaceae* e *Carex*, che dovevano essere diffuse lungo le rive di corsi fluviali e piccole paludi. Nonostante il campione PFA71 sia riferito al riempimento di una canaletta, non si osserva una maggior concentrazione di piante collegate all'ambiente umido. Le Pteridofite (P: media 4 taxa; min. 21,5% - max. 49,2% - media 35,4%), in particolare *Filicales* monolete e trilete, concorrono a confermare la presenza di un ambiente umido in quanto necessitano di un certo grado di umidità per poter sopravvivere.

Il paesaggio dipinto dallo spettro pollinico dimostra che vi era un'ampia zona a prato e pascolo (pp: media 6 taxa; min. 36,5% - max. 45,6 - media 41%) sfruttata per la pastorizia. Troviamo *Cichorioideae* con *Taraxacum*, *Asteroideae*, *Gramineae* spontanee, *Leguminosae* con *Trifolium* e varie *Labiatae* tra cui *Mentha*.

L'indice di antropizzazione risulta, quindi, discreto in entrambi i campioni (cc+AS+As: media 16 taxa; min. 11% - max. 15,4% - media 13,2%) anche se si trovano già inseriti in un contesto abitativo avviato. Le specie coltivate/coltivabili erbacee dimostrano, in particolare, la cerealicoltura (ce: media 3 taxa; min. 2,7% - max. 3% - media 2,8%) riferita al gruppo dell'*Hordeum* (0,7% solo in PFA 71), al gruppo dell'*Avena-Triticum* (min. 0,9% - max. 1,5%) e al *Triticum* sp. (min. 1,2% - max. 1,4%), presenti in modo pressoché omogeneo in entrambi i campioni. Compare anche *Cannabis sativa* (0,5% in camp. PFA72) in quantità ancora troppo esigua per poterne affermare la coltivazione per ricavarne tessuti e cordame. E' più probabilmente interpretabile come pianta sinantropica o come frutto edule. Anche la presenza della *Fragaria vesca* (0,2% in camp. PFA71), che può offrire il suo dolce frutto, può solo essere interpretata come pianta di tipo spontaneo, mentre la sua coltivazione non è ancora stata confermata. Tra le piante sinantropiche (AS+As: media 13 taxa; min. 8% - max. 12,3% - media 10,1%) si annovera Sambuco comune tra le legnose, mentre tra le erbacee, si riscontra aristolochia, numerose infestanti/commensali/indicatori di incolti quali *Anthemis*, *Artemisia*, *Bellis perennis*, *Centaurea nigra*, *Xanthium strumarium*, *Cichorium inthybus*, *Sonchus oleraceus*, *Papaver rhoeas*, indicatori ruderali/nitrofilo come *Chenopodium* e *Urtica*. La differenziazione tra i due campioni è riferibile, soprattutto, a indicatori di calpestio quali piantaggini e poligoni. Queste ultime hanno percentuali maggiori nel campione PFA72, in quanto si tratta del suolo di frequentazione eneolitico dove il calpestio era indubbiamente maggiore. Anche la curva dei microcarboni presenta una simile differenza: il suolo di frequentazione (regionale: 0,140 mm²/g; locale: 0,010 mm²/g) ha una concentrazione di microcarboni più elevata rispetto al riempimento della canaletta (regionale: 0,060 mm²/g; locale: 0,004 mm²/g), presumibilmente dovuta alla presenza del focolare all'interno dell'abitato o ad altre attività umane legate all'uso del fuoco.

Questo quadro vegetazionale attesta la cerealicoltura ed evidenzia la presenza di aree adibite al pascolo, ubicato non lontano dalla zona di indagine.

FASE II – Frequentazione neolitica

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVFA2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPFA2) = Camp. pollinici PFA73 (riempimento superiore canaletta, US 207), PFA74 (suolo eneolitico, US 129)

Cronologia su base pollinica: fine Atlantico/inizio Subboreale

Cronologia su base archeologica: inizio seconda fase dell'Eneolitico

Paesaggio ancora aperto in cui incrementano le zone adibite a prato, pascolo e agricoltura. Si intensificano lievemente le prove della cerealicoltura. Diminuisce il bosco mesoigrofilo probabilmente a causa del disboscamento attuato dall'uomo per aprire nuovi spazi. Le igrofite erbacee prendono probabilmente il posto delle igrofite arboree lungo le rive del fiume. Il clima rimane quindi temperato/caldo e umido come nella fase precedente.

Si estendono ulteriormente le aree aperte costituite prevalentemente da prato e pascolo (pp: media 5 taxa; min. 51,7% - max. 53,5% - media 52,6%) sfruttato per l'allevamento del bestiame, rappresentato dalla stessa composizione floristica della fase precedente. L'ampliamento sembra essere stato attuato dall'uomo che taglia il bosco e lo incendia parzialmente per liberare spazio dalle arboree. Si verifica, infatti, un innalzamento della curva dei microcarboni sia in termini regionali (media 0,168 mm²/g), sia locali (media 0,031 mm²/g), testimoniando il fenomeno suddetto e conseguentemente anche una intensificazione della frequentazione umana.

Mentre le Conifere si mantengono su livelli costanti (Cf: 3 taxa; min. 1,6% - max. 1,7% - media 1,7%), diminuisce il Querceto misto (Q: 10 taxa; min. 13,4% - max. 14,5% - media 14%) che però continua ad avere la medesima composizione: Acero, Corniolo, Carpini, Nocciolo, Orniello, Tiglio, Olmo, con la comparsa di Ranno. La regressione riguarda in particolare piante di radura e margine boschivo, ovvero Nocciolo e che possono essere stati intaccati per primi dal disboscamento. Purtroppo, a livello pollinico non è possibile entrare nel dettaglio determinando la specie specifica di Olmo; potrebbe trattarsi di Olmo campestre caratteristico del margine boschivo.

Ciò che contribuisce al decremento delle Legnose (A+ar+L: media 21 taxa; media 20%) è anche la percentuale di Igrofite arboree (I: media 4 taxa; min. 2,5% - max. 3,1% - media 2,8%), dimezzata rispetto alla fase precedente. Nonostante ciò, si verifica un lieve innalzamento delle piante erbacee

collegate all'ambiente umido (igro+idro+elo: media 8 taxa; min. 6,4% - max. 8,2% - media 7,3%) presupponendo che non vi sia una riduzione del tasso di umidità, ma piuttosto che il disboscamento intacchi proprio il bosco ripariale, in particolare gli ontani. Inoltre, il lieve incremento delle erbacee di ambiente umido, riguarda le igrofite (igro: media 2 taxa; min. 4,2% - max. 6,1% - media 5,1%), in particolare ciperacee con carice e giunco nero, piante tipiche di suoli umidi di margine che si sono velocemente espanse in zone di ripa dove precedentemente vegetavano le igrofite arboree.

Aumentano lievemente gli indicatori antropici totali (cc+AS+As: media 17 taxa; min. 12,2% - max. 16%), in particolare per quel che concerne i cereali (ce: 3 taxa; min. 4,5% - max. 5,2% - media 4,8%), presenti con i medesimi gruppi del campione precedente. Corrisponde all'aumento dei cereali anche l'incremento dei loro infestanti (infce: media 2 taxa; min. 1,7% - max 2,3% - media 2%) come il grespino comune e il papavero comune. Le piante antropiche spontanee sono pressoché invariate, dimostrando che la frequentazione antropica continua ad effettuare un certo controllo del territorio. Tra le antropiche spontanee si inserisce anche la vite, la cui presenza appare ancora di tipo sinantropico; non vi sono ancora dati sufficienti per asserire che ne sia stata avviata la coltivazione a partire dall'età Eneolitica.

Considerazioni conclusive del sito di via Bisaura, Faenza

La forte incidenza degli indicatori di prato e pascolo restituiscono l'immagine di un paesaggio prativo incolto probabilmente adibito al pascolo e all'allevamento del bestiame. L'antropizzazione della zona è evidente anche dalla presenza di cereali, di infestanti e di piante sinantropiche. Dopo una prima fase abitativa, l'uomo ha la necessità di ampliare gli spazi aperti attorno al sito, probabilmente a causa di un ampliamento del villaggio e quindi di un maggior sfruttamento della zona. Questo fenomeno si può osservare soprattutto dalla curva dei microcarboni che indicano un disboscamento attuato proprio in corrispondenza della seconda fase abitativa.

Complessivamente, dall'analisi dello spettro pollinico, il clima sembra temperato/caldo e umido, ovvero un clima ancora ottimale riferibile all'*Optimum climatico*. Si può, quindi, correlare questa zona alla fine dell'Atlantico o all'inizio della cronozona del Subboreale.

FAENZA - VIA BISAURA

(Ravenna, Nord Italia), 34 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			Eneolitico				
FASE CULTURALE			Inizio seconda fase del Rame Terzo quarto IV mill. B.C.				
CRONOLOGIA C14			3.640-3.490 cal BC 3.520-3.335 cal BC				
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA			Fine Atlantico				
ZONE POLLINICHE			ZPFA1	ZPFA2	ZPFA3	ZPFA4	
STRUTTURA			Canaletta con assi di legno				
TIPOLOGIA			Riempimento inferiore	I suolo Rame	Riempimento superiore	Ultimo suolo Rame	
LIVELLO			5 cm	10 cm	25 cm	35 cm	
UNITA' STRATIGRAFICA			US 217	US 147	US 207	US 129	
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PFA70	PFA71	PFA72	PFA73	
SPERMATOPHYTA (%)							
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			A+ar+L				
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acero oppio tipo	A,L,D,Q	0,7	0,7	0,5	0,5
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A,L,D,I	2,8	1,2	1,5	0,7
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A,L,D,I	1,8	2,2		1,4
	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chaix) DC	Ontano verde cf.	ar,L,D,I	0,5			
	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A,L,D	0,2	0,2	0,2	0,2
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,D	0,2	0,2		0,5
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,L,D,Fe,AS		0,2		
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar		0,2		
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A,L,D,Q,Fe	0,2		0,2	
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,L,D,Q	1,1	2,0	0,5	2,8
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,L,D,Q,Fe	5,7	5,4	3,0	2,3
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A,L,D,Q	0,5	2,0	1,2	1,6
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar	0,2	0,2	0,2	
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,L,D,Fe	0,2	0,5	0,5	0,5
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,L,D,Fe	0,5	1,5	0,2	0,5
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A,L,D,Q,Fe			0,7	
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A,L,D,Q,Fe	1,6	0,2	1,0	0,5
JUGLANDACEAE	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A,L,D,Q,Fe	5,5	4,2	5,2	3,1
	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,L,D,Fe	0,2			
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,L,D,Q	0,5			
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,L,D,Q	0,5			0,2
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	0,5	0,2	1,0	0,5
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,Cf	0,5	1,0	0,5	
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	0,9	1,2	0,2	0,5
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf		0,2		0,7
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i> tipo	Ranno tipo	ar,L,D,Q				0,2
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,L,D,Fe	0,2			
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,L,D,I	0,9	1,5	0,5	0,7
	<i>Salix</i>	Salice	A,L,D,I		0,2	0,5	0,2
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,L,D,Q	0,9	0,7	1,0	0,7
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,L,D,Q		0,2		
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,L,D,Q	2,8	6,6	1,2	1,4
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L,L,D,Fe,AS				0,2
ERBACEE							
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,5			0,5
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia</i>	aristolochia	As		0,2		
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro		0,2	0,2	
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,cc		0,5		
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo		0,2			0,2
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo					0,5
CHENOPODIACEAE	<i>Caryophyllaceae</i> indiff.	Cariofillacee indiff.			0,5	0,2	
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As	0,7	0,7	1,7	0,7
COMPOSITAE	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As	0,7	0,7	1,0	0,5
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	0,9	1,2	1,5	0,2
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As				0,2
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As		0,2		
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo		0,2	0,7		
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso seuro tipo	As		1,0	1,0	0,2
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As	0,5	0,5	0,2	
	<i>Asteroideae</i> indiff.	Asteroidee indiff.	pp	1,8	2,0	0,2	0,2
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As	1,1		1,0	0,7
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infce,As	0,7	1,0	1,7	2,1
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp	7,8	4,9	13,1	7,7
	<i>Cichorioideae</i> indiff.	Cicorioidee indiff.	pp	28,0	21,8	30,8	37,8
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As			0,2	

UNITA' STRATIGRAFICA				US 217	US 147	US 207	US 129
CAMPIONI POLLINICI (N°)				PFA70	PFA71	PFA72	PFA73
CRUCIFERAE	<i>Brassica</i> cf.	brassica cf.				0,2	
	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,9	0,5	0,7	0,7
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo			0,2		
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	3,2	2,5	4,2	4,2
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro		0,2		0,7
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo			0,2	
	<i>Cyperaceae</i> indiff.	Ciperacee indiff.	igro	1,1	0,2		1,2
GRAMINEAE	" <i>Avena -Triticum</i> " gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	0,9	1,5	2,0	1,2
	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	0,7		1,0	0,9
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo	0,5	1,0	0,7	0,5
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ce,cc	1,4	1,2	2,2	2,3
	<i>Gramineae</i> spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	7,8	7,1	7,6	7,3
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo	0,2	0,2		
LABIATAE	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo		1,1		0,2	
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo		0,7	0,2	1,0	0,5
	<i>Labiatae</i> indiff.	Labiatae indiff.		0,9	0,2	0,2	
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium</i> cf. <i>repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp		0,2		
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp				0,2
LEMNACEAE	<i>Leguminosae</i> indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,2	0,2		0,2
LILIACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro			0,5	0,5
	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo					0,5
	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo			0,2		0,2
	<i>Liliaceae</i> indiff.	Liliacee indiff.				0,2	0,2
MENYANTHACEAE	<i>Nymphoides peltata</i> Gmelin	limnanteo	idro	0,2			
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea</i> cf. <i>alba</i> L.	ninfea comune cf.	idro		0,2		
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,5	0,2		0,2
PLANTAGINACEAE	<i>Litorea</i> cf. <i>uniflora</i> L.	litorella cf.	elo			0,2	
	<i>Plantago</i> cf. <i>lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.	As	0,2		0,2	
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As		3,2	0,5	0,2
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As	0,7	0,7		0,5
POTAMOGETONACEAE	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As		0,5		
PRIMULACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro		0,2		0,5
RANUNCULACEAE	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo			0,5		
	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo			0,2		
	<i>Caltha palustris</i> tipo	calta palustre tipo		0,2	0,2	0,7	
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		0,9	2,7	0,7	1,2
	<i>Ranunculus</i> cf. <i>bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As			0,2	
ROSACEAE	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo		0,2			
	<i>Ranunculaceae</i> indiff.	Ranunculacee indiff.				0,5	0,9
	<i>Fragaria</i> cf. <i>vesca</i> L.	fragola comune cf.	fe	0,2			
SCROFULARIACEAE	<i>Rosaceae</i> indiff.	Rosacee indiff.		0,2			
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As				0,2
	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro		1,0		
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo	0,7			0,2
	<i>Typha angustifolia</i> L.	lisca a foglie strette	elo	0,2	0,2		
UMBELLIFERAE	<i>Typha latifolia</i> tipo	lisca maggiore tipo	elo			0,2	
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	As				0,2
URTICACEAE	<i>Umbelliferae</i> indiff.	Umbellifere indiff.		1,1	2,9	1,0	1,4
	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	2,1	1,5	0,7	1,4
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As		0,2	0,7	
GRANULI INDETERMINABILI				0,5	0,7		0,2
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)				P			
ASPIDACEAE	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	P	0,1			
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P	0,1			
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P	0,2		0,2	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	26,5	11,0	26,5	13,9
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	22,3	10,6	27,0	15,0
PTERIDOPHYTA - TOTALE				P	49,2	21,5	53,7
ALIA (% S+se stesse)							
CONCENTRICYSTES					9,2	8,7	27,0
MYCOPHYTA						*	
BRYOPHYTA							
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)							
	Bisaccati			29,3	23,3	22,8	36,8
	Carya				0,3	0,2	
	Corylaceae						0,6
	Nudopollis				0,2		0,3
	Zelkova					0,2	
	Magnoliatae indeterminate			8,9	5,9	9,6	7,3
	Spora trilete						0,3
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE					38,2	29,7	32,8
							45,3

UNITA' STRATIGRAFICA		US 217	US 147	US 207	US 129
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PFA70	PFA71	PFA72	PFA73
GRUPPI					
LEGNOSE	A+ar+L	29,6	33,1	20,0	20,0
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	22,7	26,7	16,7	16,7
ARBUSTIVE	ar	6,7	6,1	3,2	2,6
LIANOSE	L	0,2	0,2		0,7
CONIFERE	Cf	1,8	2,7	1,7	1,6
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		0,9	1,5	0,2	1,2
LATIFOGGLIE DECIDUE	LD	27,5	29,9	18,0	18,3
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	14,0	16,7	11,3	10,8
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	20,0	22,1	14,5	13,4
IGROFITE LEGNOSE	I	6,0	5,1	2,5	3,1
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	14,2	12,0	10,8	7,0
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS		0,2		0,2
ERBACEE	E	70,4	66,9	80,0	80,0
IGROFITE ERBACEE	igro	4,4	2,9	4,2	6,1
IDROFITE	idro	0,2	1,7	0,7	0,9
ELOFITE	elo	2,1	1,5	1,5	1,2
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	6,7	6,1	6,4	8,2
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	3,2	3,2	5,2	4,5
CEREALI	ce	3,0	2,7	5,2	4,5
TESSILI	ts		0,5		
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc	3,0	3,2	5,2	4,5
PRATI E PASCOLI	pp	45,6	36,3	51,7	53,5
INFESTANTI CEREALI	infce	1,1	1,2	1,7	2,3
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	8,0	12,0	10,8	7,5
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	12,6	11,3	8,9	11,3
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	17,4	15,2	16,0	11,5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	8,0	12,3	10,8	7,7
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	11,0	15,4	16,0	12,2
GRANULI CONTATI		TOTALI			
TRACHEOPHYTA		2.854			
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)	436	408	406	426
PTERIDOPHYTA	P	422	112	471	173
DEPOSIZIONE SECONDARIA		270	172	198	353
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA		TOTALI			
TRACHEOPHYTA	A+ar+L+E+P	68	71	61	64
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	63	69	58	62
LEGNOSE	A+ar+L	25	24	20	22
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	20	19	18	18
ARBUSTIVE	ar	4	4	2	2
LIANOSE	L	1	1		2
CONIFERE	Cf	3	4	3	3
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		1	2	1	2
LATIFOGGLIE DECIDUE	LD	21	18	16	19
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	9	8	8	8
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	11	9	10	10
IGROFITE LEGNOSE	I	4	4	3	4
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	8	6	7	6
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS		1		1
ERBACEE	E	38	45	38	40
IGROFITE ERBACEE	igro	2	3	1	3
IDROFITE	idro	1	4	2	2
ELOFITE	elo	5	3	4	3
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	8	10	7	8
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	4	3	3	3
CEREALI	ce	3	2	3	3
TESSILI	ts		1		
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc	3	3	3	3
PRATI E PASCOLI	pp	5	6	4	6
INFESTANTI CEREALI	infce	2	2	1	2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	10	14	13	13
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	12	14	10	12
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	12	9	10	9
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	10	15	13	14
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	13	18	16	17
PTERIDOPHYTA	P	5	2	3	2
INDICI					
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100	IRF	62,4	65,1	56,0	58,7
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+ar+L))*100	IIAV	37,2	46,7	80,2	61,2
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)					
FPA TRACHEOPHYTA		1.150	1.013	2.235	891
FPA SPERMATOPHYTA		585	795	1.035	634
FPA PTERIDOPHYTA		566	218	1.200	257
FPA GRANULI SECONDARI		362	335	505	525
MICROCARBONI					
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g		0,047	0,109	0,152	0,092
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g		0,013	0,031	0,048	0,043
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,060	0,140	0,200	0,136
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g		0,004	0,010	0,029	0,025
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g				0,009	
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,004	0,010	0,038	0,025
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,064	0,150	0,237	0,161

FAENZA - VIA BISAURA

(Ravenna, Nord Italia), 34 m s.l.m.

Spettri antracologici generali

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA					Enolitico
					Terzo quarto IV mill. B.C.
DATAZIONI AL RADIOCARBONIO					3.640-3.490 cal BC 3.520-3.335 cal BC
ZONA ANTRACOLOGICA					ZAF A1
STRUTTURA					Canaletta con assi di legno
UNITA' STRATIGRAFICA (US)					US 217
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)					AFA38
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE					
			Tipo di reperto	Gruppi	
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	1
	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	2
	<i>Quercus cf.</i>	Quercia cf.	pezzo	A,LD,Q,Fe	3
SALICACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I	14
	<i>Indeterminato</i>				18
GRUPPI					
LEGNOSE				A+ar+L	20
ARBOREE				A	20
LATIFOGIE DECIDUE				LD	20
IGROFILE				I	14
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	6
FRUTTO-EDULI				Fe	6
NUMERO TAXA					
TAXA RINVENUTI					4
LEGNOSE				A+ar+L	4
ARBOREE				A	4
LATIFOGIE DECIDUE				LD	4
IGROFILE				I	1
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	3
FRUTTO-EDULI				Fe	3
TIPO DI REPERTI					
TOTALE REPERTI DETERMINATI (pezzi)					20
TOTALE REPERTI INDETERMINATI					18
TOTALE REPERTI ESAMINATI					38

SITO 11

VIA CANALAZZO

FORLIMPOPOLI

(FORLI' - CESENA)

ENEOLITICO

Il sito di Forlimpopoli, via Canalazzo, CER (FC – 30 m s.l.m.)¹

Le attività di scavo svolte presso Via Canalazzo, Forlimpopoli, sono iniziate nell'autunno del 2006 a seguito dell'attività di sorveglianza archeologica eseguita dalla Cooperativa Archeologia, durante i lavori di costruzione di due vasche di pompaggio acque "Selbagnone", realizzate dal Canale Emiliano Romagnolo (CER). Lo scavo dei livelli protostorici individuati, eseguito sotto la

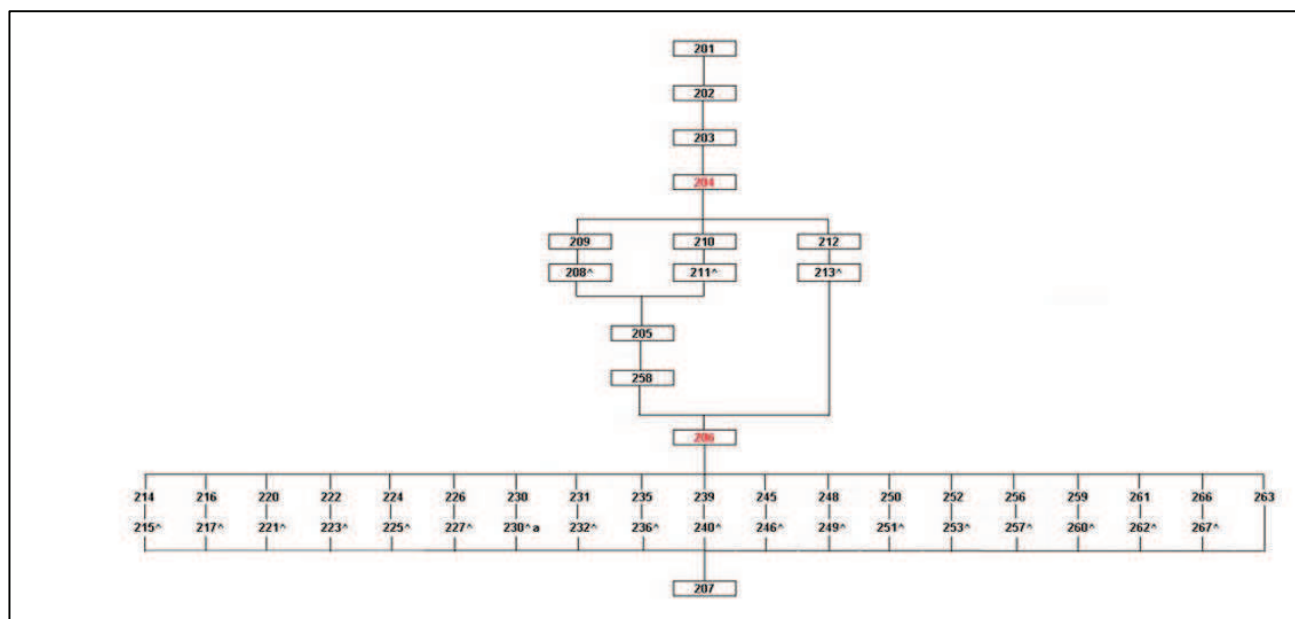


Fig. 61 – Matrix dell'area detta "Centralina" in cui si possono vedere le USSS 205, 206, 207 del sito di Forlimpopoli (FC)

direzione della Dott.ssa M. Miari, ha interessato entrambe le vasche. Nella prima area d'indagine, detta "Centralina", i livelli protostorici sono stati messi in luce a seguito dello scavo, eseguito a mezzo meccanico, per la realizzazione della vasca. La stratigrafia scoperta in quest'area risulta essere lineare e mostra una serie di strati alluvionali che coprono livelli antropici di considerevole spessore. Sulla sezione esposta il primo strato che presenta tracce antropiche è l'US 204 che corrisponde al piano della necropoli tardo antica. Al di sotto dell'US 204 è stato identificato un canale di epoca romana che taglia tutti gli strati sottostanti e che si esaurisce in corrispondenza dell'ultimo strato esposto (US 207). Il secondo strato antropico individuato (US 206), separato da quello tardo antico da uno strato alluvionale (US 205), mostra uno spessore di circa 10-20 cm, di colore grigio scuro, con presenza di frustoli di carbone, frammenti di ceramica di medie dimensioni,

¹ Cooperativa Archeologia, GIORGIO, MAZZONI, 2008, *Relazione di scavo. Evidenze Protostoriche nell'area della Vasca Selbagnone. Via Canalazzo, Forlimpopoli.*

frammenti millimetrici di ossa e di concotto. Questo suolo attesta la frequentazione dell'area in epoca protostorica anche se le evidenze riscontrate nell'area Centralina non permettono l'identificazione di alcuna struttura. Nell'area sono infatti presenti una serie di buche di palo, di un diametro di circa 15-20 cm con profondità media di circa 10 cm, messe in luce dopo la rimozione dell'US 206, che però non mostrano alcun tipo di allineamento. Le pareti sono generalmente verticali e il fondo si presenta concavo, mentre il riempimento risulta essere omogeneo per tutte le buche: a matrice argillosa, di colore grigio scuro e con abbondanti frustoli di carbone. Nel caso di una buca di palo di medie dimensioni, US 231, è stato possibile il prelievo di parti di carbone di grosse dimensioni per effettuare la datazione assoluta al radiocarbonio delle evidenze riscontrate nell'area. Tutte le buche individuate tagliano l'US 207, un suolo di formazione eso-alluvionale di colore giallo a matrice argillo-limosa con abbondanti concrezioni calcaree che però presenta tracce organiche sottoforma di frustoli di carbone sparsi sull'intera superficie. Gli scarsi materiali rinvenuti e le datazioni al radiocarbonio non aiutano ad inquadrare il sito a livello culturale. Al momento gli è stata data una datazione generica riferibile al IV millennio B.C.

Campionamento archeobotanico

Campionamento pollinico:

Il campionamento è avvenuto nell'area "Centralina", dove la stratigrafia era esposta e particolarmente lineare.

- Camp. PFM67: US 207, tagliato dalle buche di palo, deposizionale, argillo-limoso;
- Camp. PFM68: US 206, cm 30, suolo eneolitico, colore grigio scuro, presenta frustoli di carbone, frammenti di ceramica, ossa e concotto;
- Camp. PFM69: US 206, cm 50, suolo eneolitico, colore grigio scuro, presenta frustoli di carbone, frammenti di ceramica, ossa e concotto;
- Camp. PFM70: US 205, cm 70, copre US 206, alluvionale;

Campionamento dei macroresti:

E' stato possibile raccogliere sono un campioni per l'analisi dei macroresti, precedente alla fase di abitato:

- Camp. CFM32 – AFM 37: US 207, deposizionale, argillo-limoso

Campioni datati al radiocarbonio:

La datazione elaborata dal CAIS (University of Georgia) non concorda con la datazione dei materiali, presupponendo un inquinamento che avrebbe ringiovanito il campione datandolo all'Età del Bronzo.

US 362	carbone	2.930±40 BP	1.264-1.010 cal BC	Prob. 95,4%
--------	---------	----------------	-----------------------	----------------

Il paesaggio vegetale dei siti di Forlimpopoli

FASE I – Impianto abitativo

ZONA VEGETAZIONALE 1 (ZVFM1)

ZONA POLLINICA 1 (ZPFM1) = Camp. pollinici PFM67 (deposizionale, US 207), PFM68 (suolo eneolitico, US 206)

ZONA CARPOLOGICA 1 (ZCFM1) = Camp. carpologico CFM32 (deposizionale, US 207)

Cronologia su base pollinica: Fine Atlantico/Inizio Subboreale

Cronologia su base archeologica: IV millennio B.C.

Dominano le piante erbacee, composte soprattutto da indicatori di prato e pascolo. Le vaste aree aperte sono circondate da Querceto misto e Igrofite arboree, soprattutto con Ontani che insieme alla vegetazione erbacea testimoniano zone umide rappresentate da fiumi, o da zone umide di piccole dimensioni. Debole frequentazione umana che sembra stabilizzarsi nell'area dopo un momento di abbandono. Presenza di campi di cereali che non dovevano essere collocati nelle immediate vicinanze del sito. Clima temperato e umido.

Gli spettri indagati dipingono uno scenario aperto in cui predominano le erbacee sulle Legnose (A+ar+L: media 25 taxa; min. 25,8% - max. 27% - media 26,4%), soprattutto con Latifoglie decidue (LD: media 19 taxa; min. 19,5% - max. 27% - media 19,8%) costituite prevalentemente da Querceto misto (Q: media 12 taxa; min. 13,1 - max. 13,8% - media 13,5%) con *Quercus caducifolia*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Acer*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia/Carpinus orientalis*, *Corylus* ed infine *Ulmus*. Tra le Latifoglie decidue si annovera anche *Luppolo*, *Sambuco* ed, infine, sporadici granuli pollinici di

Faggio e *Betulla* provenienti dai rilievi di quota maggiore. Compare in questa fase anche un'esiguo quantitativo di piante sempreverdi mediterranee (M: media 2 taxa; min. 0,2% - max. 0,4% - media 0,3%) con *Olea europea* e *Cistus*; questo dato piuttosto che segnalare un breve periodo più secco, presuppone correnti d'aria provenienti da luoghi più secchi e aridi, forse collegati alla costa marittima centro-meridionale. Si ricorda, infatti, che in questo periodo la linea di costa doveva essere meno avanzata rispetto all'attuale, ubicando il sito non molto lontano dal mare. Inoltre, in questa fase le conifere (Cf: media 4 taxa; min. 5,6% - max. 6,4 - media 6%) subiscono un aumento dovuto ad una loro maggiore diffusione sui rilievi montuosi, conseguenza di una ipotetica fase di peggioramento climatico. Durante il IV millennio infatti si registra un deterioramento del clima in corrispondenza della fine dell'Atlantico e inizio del Subboreale. Della categoria delle Conifere si riconoscono *Pinus* indiff., *Pinus sylvestris*, *Picea excelsa* e *Abies alba*.

Appartengono alle Latifoglie decidue anche le Igrofite arboree (I: media 5 taxa; min. 4,9% - max. 5,8% - media 5,3%) quali *Populus*, *Salix* e soprattutto *Alnus* (4,2% nel camp. deposizionale PFM67) collocati in zone di ripa. Segnalano la presenza di aree umide (I+igro+idro+elo: media 15 taxa; min. 12,7% - max. 13,4% - media 13%) soprattutto le piante erbacee collegate all'ambiente umido, in particolare le igrofite (igro: media 3 taxa; min. 3,7% - max. 4,9% - media 4,3%) con *Calystegia soldanella* e soprattutto *Cyperaceae*, come *Carex*, *Schoenus*, anch'esse collegate a zone di ripa fluviale o anche a fossati antropici o piccole aree paludose; della stessa categoria, a livello carpologico è stato riconosciuto anche *Echinocloa crus-galli* (igro: 4%) che riveste anche un ruolo sinantropico come indicatore di incolto e abbandono. Meno rilevante, ma con una cospicua varietà floristica, è la presenza delle piante che vivono direttamente all'interno dell'acqua, richiedendone presenza costante per tutto l'anno, ovvero idrofite (idro: media 3 taxa; min. 1,2% - max. 1,5% - media 1,7%) ed elofite (elo: media 5 taxa; min. 1,2% - max. 2,7% - media 1,9%), come *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus*, *Callitriche*, *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Juncus*, *Lemna*, *Nymphaea alba*, *Sparganium emersum*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Oenanthe fistolosa* e *Peucedanum palustre*. Anche a livello carpologico si conferma questa categoria, mediante l'individuazione di *Alismataceae* indifferenziate (elo: 4%), rafforzando l'ipotesi della presenza di piccole paludi o, meglio, di fossati e canalette create dall'uomo per l'irrigazione o come cinta di difesa.

Gli Indicatori di prato e pascolo sono rappresentati da pochi taxa (pp: media 5 taxa; min. 44,3% - max. 44,7% - media 44,5%) tra cui cicorioidee, tarassaco, asteroidee, graminacee spontanee e trifoglio ladino, che nell'insieme restituiscono l'immagine di un paesaggio prativo omogeneo e incolto adatto al pascolo e all'allevamento del bestiame. Le composite indifferenziate compaiono anche tra i reperti carpologico (pp: 4%).

Gli Indicatori Antropici totali ha valori discreti in entrambi i campioni (cc+AS+As: media 19 taxa; min. 12,7% - max. 14,4% - media 13,5%), di poco più elevati nel campione corrispondente al suolo abitativo (camp. PFM68; US 206). I cereali (ce: 2 taxa; min. 1,5% - max. 2,9% - media 2,2%) sono rappresentati con valori bassi dal gruppo dell'orzo e dell'avena/grano, anche in questo caso poco più elevati nel suolo abitativo. Anche i valori delle piante antropiche risultano discreti (AS+As: media 16 taxa; min. 10,9% - max. 11,5% -media 11,2%) con Sambuco comune tra le legnose, bietola, farinello, chenopodiacee, astro, fiordaliso scuro, nappola minore, lattuga coltivata, grespino, vilucchio comune, vilucchio bianco, piantaggini, poligoni, romice, ranuncoli, linajola e ortiche tra le erbacee. La quantità esigua di canapa comune non è sufficiente per affermarne la coltivazione; è più probabile la sua presenza come sinantropica.

Dal punto di vista carpologico, la categoria delle antropiche spontanee è ancora più rappresentata (As: 8 taxa; 92%) con *Stellaria media*, *Cirsium vulgare*, *Picris echioides*, *Picris hieracioides*, *Echinocloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis* e *Setaria verticillata/viridis*, tutte specie antropiche spontanee, indicatrici di incolto, di abbandono o anche infestanti di cereali (improbabile vista la totale mancanza di cariossidi che accompagna questi reperti).

Complessivamente, queste informazioni dipingono un ambiente poco antropizzato che potrebbe rappresentare forse l'impianto di un villaggio successivo ad un momento di abbandono, testimoniato da un notevole quantitativo di piante indicatrici di incolto, sia a livello pollinico, sia carpologico. Anche i microcarboni rafforzano questa ipotesi: la media regionale che presenta valori discreti (media: 0,387 mm²/g), attesta incendi o focolari di villaggi non localizzati nelle immediate vicinanze del sito; i valori locali sono assenti nel livello deposizionale e poco rilevanti nel suolo abitativo (0,021 mm²/g) ipotizzando quindi ad una frequentazione ancora debole.

FASE II – Frequentazione eneolitica

ZONA VEGETAZIONALE 2 (ZVFM2)

ZONA POLLINICA 2 (ZPFM2) = Camp. pollinici PFM69 (suolo eneolitico, US 206), PFM70 (alluvionale, US 205)

Cronologia su base pollinica: inizio Subboreale

Cronologia su base archeologica: IV millennio B.C.

Ripresa dell'attività antropica: il bosco viene tagliato e incendiato per far posto alle coltivazioni e in particolare al pascolo. Costante rimane la coltivazione dei cereali e le piante antropiche spontanee. Si dimezza la presenza delle aree umide.

Lo scenario emerso dallo spettro, rispetto alla zona pollinica precedente, presenta un tasso di afforestamento ancor più basso, conseguenza dell'ampliamento delle zone aperte, in particolare dei prati e pascoli da destinare alla pastorizia e all'allevamento. Sullo sfondo del paesaggio si trovano le Legnose (A+ar+L: media 20 taxa; min. 14,3% - max. 18,2% - media 16,3%) con una dominanza del Querceto misto caratterizzato da una minor ricchezza floristica rispetto alla fase precedente (Q: media 10 taxa; min. 8,3% - max. 9% - media 8,7%); le componenti del Querceto individuate sono: *Quercus caducifolia*, *Quercus robur*, *Corylus*, *Acer*, *Carpinus*, *Fraxinus excelsior* e *Ulmus*. Inoltre caratterizzano il paesaggio anche *Juglans regia*, che poteva offrire anche il suo frutto edule, *Rosa canina*, associata al margine boschivo, e la *Betula*, i quali granuli pollinici dovevano provenire dai rilievi montuosi. Le Conifere si mantengono sempre su valori considerevoli (Cf: media 3 taxa; min. 1,9% - max. 5,8% - media 3,9%), in particolare nel suolo abitativo (US 206 = camp. PFM69) che sembrano far riferimento ad una fase di peggioramento climatico.

La percentuale delle piante collegate all'ambiente umido di dimezza rispetto alla prima fase, diminuendo anche dal punto di vista della ricchezza floristica, (I+igro+idro+elo: media 12 taxa; min. 6,4% - max. 6,9% - media 6,6%). La diminuzione riguarda tutte le categorie collegate all'ambiente umido; le Igrofite arboree (I: media 4 taxa; min. 2,6% - max. 3,1% - media 2,8%), dominate sempre da Ontano seguito da Pioppo e Salice, mentre le erbacee più consistenti sono le igrofite (igro: media 3 taxa; min. 1,5% - max. 3,2% - media 2,4%), soprattutto con ciperacee collocate in zone umide di ripa, seguite da idrofite (idro: media 2 taxa; media 0,4%) ed elofite (elo: media 4 taxa; min. 0,6% - max. 1,4% - media 1%) interessate dalla comparsa della lisca maggiore. La loro complessiva riduzione potrebbe far riferimento ad una maggior cura delle zone umide nei pressi dell'abitato e ad un disboscamento attuato anche sulle arboree di ripa. La causa potrebbe essere anche imputata ad un momento di peggioramento verso un clima più freddo e secco che porta ad una riduzione della componente umida.

In contrapposizione alla diminuzione della componente arborea, si verifica, pur mantenendo la medesima composizione floristica della prima fase (pp: 5 taxa), un incremento degli Indicatori di prato e pascolo, relativo soprattutto al livello alluvionale (camp. PFM70, US 205; 67%), mentre il suolo di abitato attesta valori più ridotti (camp. PFM69, US 206; 56,4%). Tra questi indicatori aumentano in particolar modo le cicorioidee, mentre fa la sua comparsa la veccia tipo (*Vicia* tipo). L'incremento potrebbe essere imputato, vista la riduzione del tasso di forestazione, al disboscamento che le popolazioni eneolitiche attuarono per ampliare ulteriormente gli spazi aperti da adibire alle loro attività. Anche la curva dei microcarboni potrebbe sottolineare questo fenomeno, in quanto incrementa notevolmente sia a livello regionale, sia locale, in particolare per

quel che concerne suolo abitativo (regionale: 2,321 mm²/g; locale 0,041 mm²/g). La curva diminuisce nel livello alluvionale che copre l'abitato eneolitico (regionale: 0,314 mm²/g; locale: 0,021 mm²/g).

Gli Indicatori Antropici totali si mantengono su valori costanti (cc+As: media 14 taxa; min. 11,6% - max. 16,3% - media 13,9%) con una composizione ancora costituita in gran parte da piante sinantropiche indicatrici di incolto e in minor misura da piante nitrofile e di calpestio. Compaiono, rispetto alla fase precedente, *Anthemis arvensis* e *Torilis nodosa*. I cereali sono attestati con le medesime percentuali (ce: media 2 taxa; min. 1,4% - max. 2,8% - media 2,1%) dimostrando la persistenza della cerealicoltura, ma i campi non dovevano essere collocati nelle immediate vicinanze dell'insediamento. All'interno del gruppo dei cereali, è stato possibile determinare nello specifico la presenza di *Triticum cf. spelta*.

Considerazioni conclusive sul sito di Forlimpopoli

L'area circostante il sito di Forlimpopoli si presentava considerevolmente aperta con distese di prato e pascolo e campi di cereali collocabili relativamente lontani dall'abitato. La prima fase sembra avvenire successivamente ad una fase di abbandono, vista la presenza di numerose specie indicatrici di incolto. Durante la seconda fase abitativa si riscontra, testimoniata dall'innalzamento della curva dei microcarboni, l'attuazione del disboscamento per creare ulteriori aree per il prato e pascolo, mentre altri indicatori di antropizzazione si mantengono su livelli costanti rispetto alla fase precedente.

Nell'insieme si registrano valori notevoli di Conifere che portano a presupporre un clima più fresco che attua una loro maggior diffusione sui rilievi montani. Inoltre, nella seconda fase si verifica anche una riduzione complessiva delle piante collegate all'ambiente umido che testimonia un clima più secco.

Queste caratteristiche ora esposte potrebbero localizzare le fasi analizzate all'inizio del Subboreale, cronozona caratterizzata da un peggioramento climatico caratterizzato da alternanza di fasi secche e soprattutto fasi umide².

² BARDELLA, *et alii*, 1980

FORLIMPOPOLI - VIA CANALAZZO, CER 2008

(Forlì-Cesena, Nord Italia), 30 m s.l.m.

Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			Eneolitico					
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA			IV millennio B.C.					
ZONE POLLINICHE			ZPFM1		ZPFM2			
TIPOLOGIA			Deposi- zionale	Suolo Rame	Suolo Rame	Suolo Rame		
LIVELLO				cm 30	cm 50	cm 70		
UNITA' STRATIGRAFICA			US 207	US 206	US 206	US 205		
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PFM66	PFM67	PFM68	PFM69		
SPERMATOPHYTA (%)								
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			GRUPPI					
			A+ar+L					
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A.LD,Q	1,0	0,8	0,2	0,2	
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L	0,2				
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A.LD,I	1,2	2,5	0,9	1,5	
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A.LD,I	1,5	0,8	0,9	0,8	
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A.LD,I	1,5	0,6			
	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A.LD		0,2		0,2	
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	1,5				
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,L,D,Fe,AS		0,2			
CISTACEAE	<i>Cistus</i>	Cisto	ar,M,SV		0,2			
	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar	0,2		0,2		
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q	1,7	1,4	1,5	0,4	
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,L,D,Q,Fe	3,9	3,1	2,1	1,9	
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A.LD,Q	0,5	0,8		0,2	
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar				0,2	
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar				0,2	
FAGACEAE	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe		0,2	0,4		
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovera cf.	A.LD,Q,Fe		0,2	0,4		
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe	0,7		0,2		
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe	1,0	2,5	0,6	1,9	
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	0,2	2,1	2,4	1,5	
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A.LD,Fe				0,4	
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.LD,Q	0,7	0,2	0,2	0,6	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A.LD,Q	0,2	0,4			
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A.LD,Q	0,7				
	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A,M,SV,Fe	0,2	0,2			
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	2,4	1,9	1,7	0,4	
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,Cf		0,2			
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	0,5	0,6	0,4		
ROSACEAE	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf	2,7	3,7	3,6	1,5	
	<i>Rosa cf. canina</i> L.	Rosa selvatica comune cf.	ar, LD				0,2	
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A.LD,I	0,7	1,2	0,6	0,4	
	<i>Salix</i>	Salice	A.LD,I		0,6	0,2	0,4	
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A.LD,Q	0,7		0,2		
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A.LD,Q		0,4	0,2		
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A.LD,Q	0,2	0,2			
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A.LD,Q	1,5	1,6	0,9	1,5	
ERBACEE								
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	1,0			0,2	
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo		0,8	0,2	0,2	
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,7				
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,ec	0,2				
CARYOPHYLLACEAE	<i>Caryophyllaceae</i> indiff.	Cariofillacee indiff.		0,2	0,4	0,4	0,6	
CHENOPODIACEAE	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As		0,2			
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As	1,0	2,9	3,2	2,9	
COMPOSITAE	<i>Chenopodiaceae</i> indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	0,5	0,4	1,5	1,0	
	<i>Ambrosia artemisiaefolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo				0,2	0,4	
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	canomilla bastarda tipo	As				0,2	
	<i>Aster tripollum</i> tipo	astro marino tipo	As	0,7	1,0	0,6	0,6	
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo		0,2	0,2			
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	1,2	0,8	1,3	2,1	
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappolla minore tipo	As	0,5	0,2			
	<i>Asteroidae</i> indiff.	Asteroidae indiff.	pp	2,4	1,0	1,5	2,1	
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As			1,3	0,2	
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	As	0,2	1,2	3,0	0,8	
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infe,As	0,2	1,2	1,1	1,4	
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp	1,5	0,6	1,9	2,1	
	<i>Cichorioideae</i> indiff.	Cichorioidee indiff.	pp	25,1	33,4	45,7	56,8	
	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As		0,2		
	CRASSULACEAE	<i>Calystegia sepium</i> tipo	vilucchio bianco tipo	igro,As		0,2		
<i>Sedum</i> tipo		borracina tipo		0,5				

LIVELLO				cm 30	cm 50	cm 70
UNITA' STRATIGRAFICA			US 207	US 206	US 206	US 205
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PFM66	PFM67	PFM68	PFM69
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,2	0,2	
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo			0,2	
	<i>Cruciferae</i> indiff.	Crucifere indiff.				0,2
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	1,0	0,6	0,4
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro		0,4	0,6
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	liscia marittima	elo		0,2	0,4
GRAMINEAE	<i>Cyperaceae</i> indiff.	Ciperacee indiff.	igro	3,9	2,5	2,8
	"Avena -Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	0,7	0,8	0,9
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	0,7	2,1	1,9
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo		0,4	0,4
	<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i> L.	spelta cf.	fe,ce,cc			0,2
HYDROCHARITACEAE	<i>Gramineae spontanee</i> gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	15,3	9,5	7,3
JUNCACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro		0,4	0,2
LABIATAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo	0,2	0,6	0,2
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo			0,2	0,2
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo		0,7	0,6	0,9
LEGUMINOSAE	<i>Labiatae</i> indiff.	Labiatae indiff.		0,5	1,2	0,6
	<i>Trifolium</i> cf. <i>repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp		0,2	
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp			0,4
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	1,0	0,4	0,2
LILIAEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo				0,2
	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo		0,2		
	<i>Liliaceae</i> indiff.	Liliacee indiff.		0,7		0,2
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea</i> cf. <i>alba</i> L.	ninfea comune cf.	idro		0,2	0,2
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,5	0,4	0,2
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i> cf. <i>lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.	As	0,2		0,2
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	1,5	0,6	0,4
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As		0,2	0,2
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,2	0,2	
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo		0,5		
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		1,7	0,4	1,2
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As		0,8	
	<i>Ranunculaceae</i> indiff.	Ranunculacee indiff.		1,7		0,9
ROSACEAE	<i>Atchemilla</i> tipo	ventagliina tipo		0,2		
RUBIACEAE	<i>Rosaceae</i> indiff.	Rosacee indiff.		0,5	0,6	0,2
	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo			0,2	0,2
SCROFULARIACEAE	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrasia tipo			0,2	
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	0,2		
	<i>Scrophulariaceae</i> indiff.	Scrophulariacee indiff.		0,2		
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro		0,2	
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo		0,2	
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	elo			0,2
UMBELLIFERAE	<i>Oenanthe fistulosa</i> tipo	finocchio acquatico tubuloso tipo	elo		0,2	
	<i>Peucedanum palustre</i> tipo	imperatoria delle paludi tipo	elo		0,2	
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As			0,2
URTICACEAE	<i>Umbelliferae</i> indiff.	Umbellifere indiff.		0,7	0,8	0,6
	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	3,6	0,4	0,9
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As	0,2	0,2	0,2
VALERIANACEAE	<i>Valerianaella</i>	valerianella			0,2	0,6
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				0,5	1,0	0,4
GRANULI INDETERMINABILI				2,1	1,0	0,6
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)			P			0,4
ASPIDACEAE	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	P			0,2
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P		0,2	
OPHIGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofiglossa comune	P		0,2	
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P	0,4		0,1
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	19,2	18,4	12,3
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	5,5	7,7	3,3
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	25,0	26,4	15,7
ALIA (% S+se stesse)						
CONCENTRICYSTES				4,2	2,2	6,2
HYSTRICOSPHAERIDIA				0,2		
MYCOPHYTA					**	**
BRYOPHYTA					**	**
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)						
Betulaceae					0,1	
Bisaccati				23,5	18,4	11,3
Carya						0,7
Corylaceae				0,2		0,2
Triatriopollenites				0,5		
Ulmaceae					0,3	
Magnoliatae indeterminate				9,7	9,2	18,1
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE				33,8	28,0	29,7

LIVELLO			cm 30	cm 50	cm 70	
UNITA' STRATIGRAFICA		US 207	US 206	US 206	US 205	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PFM66	PFM67	PFM68	PFM69	
GRUPPI						
LEGNOSE	A+ar+L	25,8	27,0	18,2	14,3	
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	20,0	23,5	15,7	12,0	
ARBUSTIVE	ar	4,1	3,5	2,6	2,3	
LIANOSE	L	1,7				
CONIFERE	Cf	5,6	6,4	5,8	1,9	
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		3,2	4,3	4,1	1,5	
LATIFOGLE DECIDUE	LD	19,5	20,2	12,2	12,2	
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	9,2	10,7	6,9	6,4	
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	13,1	13,8	9,0	8,3	
MEDITERRANEE	M	0,2	0,4			
SEMPREVERDI	SV	0,2	0,4			
IGROFITE LEGNOSE	I	4,9	5,8	2,6	3,1	
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	6,1	8,5	6,2	5,8	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS		0,2			
ERBACEE	E	74,2	73,0	81,8	85,7	
IGROFITE ERBACEE	igro	4,9	3,7	3,2	1,5	
IDROFITE	idro	1,7	1,2	0,4	0,4	
ELOFITE	elo	1,2	2,7	0,6	1,4	
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	7,8	7,6	4,3	3,3	
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	1,7	2,9	2,8	1,4	
CEREALI	ce	1,5	2,9	2,8	1,4	
TESSILI	ts	0,2				
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE	cc	1,7	2,9	2,8	1,4	
PRATI E PASCOLI	pp	44,3	44,7	56,4	67,0	
INFESTANTI CEREALI	infce	0,7	1,6	1,3	1,5	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	10,9	11,3	13,5	10,2	
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	12,7	13,4	6,9	6,4	
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	7,8	11,3	9,0	7,1	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	10,9	11,5	13,5	10,2	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	12,7	14,4	16,3	11,6	
GRANULI CONTATI		TOTALI				
TRACHEOPHYTA	2.512	S+P	548	659	553	752
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	1.880	S(A+ar+L+E)	411	485	466	518
PTERIDOPHYTA	632	P	137	174	87	234
DEPOSIZIONE SECONDARIA	772		210	189	197	176
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA		TOTALI				
TRACHEOPHYTA	115	A+ar+L+E+P	71	82	57	62
SPERMATOPHYTA	109	A+ar+L+E	68	78	54	59
LEGNOSE	36	A+ar+L	24	26	21	18
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	27	A	20	23	18	15
ARBUSTIVE	7	ar	2	3	3	3
LIANOSE	2	L	2			
CONIFERE	3	Cf	3	4	3	2
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	2		2	2	2	1
LATIFOGLE DECIDUE	26	LD	18	20	16	15
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	14	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	12	11	10	7
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	15	Q = A+ar	13	12	11	8
MEDITERRANEE	2	M	1	2		
SEMPREVERDI	2	SV	1	2		
IGROFITE LEGNOSE	5	I	4	5	4	4
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	9	Fe	5	7	6	4
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS		1		
ERBACEE	73	E	44	52	33	41
IGROFITE ERBACEE	4	igro	2	4	2	3
IDROFITE	5	idro	2	4	2	2
ELOFITE	9	elo	2	7	2	5
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	18	igro+idro+elo	6	15	6	10
ERBACEE a FRUTTI EDULI	4	fe	3	2	2	2
CEREALI	3	ce	3	2	2	2
TESSILI	1	ts	1			
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE	4	cc	3	2	2	2
PRATI E PASCOLI	6	pp	4	5	4	5
INFESTANTI CEREALI	2	infce	2	2	2	2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	22	As	14	17	11	13
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	23	I+igro+idro+elo	10	20	10	14
FRUTTI EDULI TOTALI	13	Fe+fe	8	9	8	6
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	23	AS+As	14	18	11	13
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	27	cc+AS+As	17	20	13	15
PTERIDOPHYTA	6	P	3	4	3	3
INDICI						
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100		IRF	61,7	71,3	49,6	53,9
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+ar+L))*100		IIAV	49,1	53,4	89,4	81,1
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)						
FPA TRACHEOPHYTA			2.518	2.894	2.497	3.221
FPA SPERMATOPHYTA			1.889	2.130	2.104	2.219
FPA PTERIDOPHYTA			630	764	393	1.002
FPA GRANULI SECONDARI			965	830	889	754
MICROCARBONI						
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ³ /g			0,343	0,330	1,661	0,219
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ³ /g			0,070	0,031	0,660	0,095
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE			0,413	0,360	2,321	0,314
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ³ /g				0,021	0,041	0,021
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ³ /g				0,021	0,041	0,021
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE				0,021	0,041	0,021
FPA MICROCARBONI TOTALE			0,413	0,381	2,362	0,335

FORLIMPOPOLI - VIA CANALAZZO, CER 2008

(Forlì-Cesena, Nord Italia), 30 m s.l.m.

Spettri carpologici di concentrazione e percentuali

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Eneolitico	
FASE CULTURALE				IV mill. A.C.	
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA				Atlantico/Inizio Subboreale	
ZONA CARPOLOGICA				ZCFM1	
TIPOLOGIA				Deposizionale	
UNITA' STRATIGRAFICA				US 207	
CAMPIONE CARPOLOGICO				CFM32	
Concentrazione/Percentuale				5 L	%
SPERMATOPHYTA (%)					
ERBACEE			Gruppi	Tipo di reperto	
ALISMATACEAE	Alismataceae indiff.	Alismataceae	elo	nucula	1, 4,0
CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria cf. media</i>	centocchio comune cf.	As	seme	1, 4,0
COMPOSITAE	<i>Cirsium cf. vulgare</i>	cardo asinino cf.	As	achenio	1, 4,0
	<i>Picris echioides</i> L.	aspraggine volgare	As	achenio	3, 12,0
	<i>Picris hieracioides</i> L.	aspraggine comune	As	achenio	1, 4,0
	Compositae indeterminatae	Composite indeterminatae	pp	achenio	1, 4,0
GRAMINEAE	<i>Echinochloa crus-galli</i> cf.	giavone comune	igro,As	cariosside	1, 4,0
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	sanguinella comune	infce,As	cariosside	1, 4,0
	<i>Setaria verticillata/viridis</i>	pabbio verticillato/comune	As	cariosside	14, 56,0
POLYGONACEAE	<i>Polygonum persicaria</i> L.	poligono persicaria	As	achenio	1, 4,0
SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)					25
GRUPPI					
ERBACEE				E	100,0
IGROFITE ERBACEE				igro	4,0
ELOFITE				elo	4,0
IGROFITE+ IDROFITE + ELOFITE				igro+elo	8,0
PRATI/PASCOLI				pp	4,0
INFESTANTI CEREALI				infce	4,0
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI				As	92,0
NUMERO TAXA					
ERBACEE				E	10
IGROFITE ERBACEE				igro	1
ELOFITE				elo	1
IGROFITE + IDRO/ELOFITE ERBACEE				igro+elo	2
PRATI/PASCOLI				pp	1
INFESTANTI CEREALI				infce	1
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI				As	8
INDICI					
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa CC+cc+AS+As/taxa totali per campione*100				IAF	80

Capitolo 8

8 *L'EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO VEGETALE DELLA PIANURA DELL'EMILIA ROMAGNA*

Per analizzare l'evoluzione del paesaggio vegetale che ha caratterizzato la pianura emiliano romagnola dalle fasi precedenti il mesolitico all'età del Rame, i campioni analizzati per i singoli siti sono stati raggruppati in fasi cronologiche facilitando così l'interpretazione dei dati e la lettura dell'evoluzione paleoecologica dell'area in questione. La suddivisione dei periodi è stata realizzata grazie a datazioni archeologiche, datazioni radiometriche e mediante le caratteristiche vegetazionali degli spettri pollinici e, laddove possibile, dei macroresti vegetali. Per ogni periodo sono stati elaborati dati medi, ottenuti dalle medie dei vari siti archeologici indagati. Non rientrano nelle medie i campioni sterili o semi-sterili, ad esclusione del dato relativo alla curva dei microcarboni.

Complessivamente, i periodi interessano l'intervallo di tempo che intercorre tra il Preboreale (8.200-6.800 B.C.) e la fine dell'età del Rame (ca. 2.300 B.C.), corrispondente alla cronozona Subboreale (2.500-800 B.C.). Non è stato possibile datare i campioni che risalgono a periodi precedenti l'occupazione mesolitica; è stata quindi realizzata una datazione, in linea di massima, in base alle caratteristiche vegetazionali.

In totale sono stati elaborati 6 periodi:

- 1) Pre-Mesolitico - Inizio Preboreale
- 2) Pre-Mesolitico - Fine Preboreale
- 3) Mesolitico
- 4) Neolitico antico
- 5) Neolitico medio e recente
- 6) Eneolitico

Di seguito vengono presi in considerazione i singoli periodi, correlati dalle tabelle polliniche e, laddove possibile, carpologiche e antracologiche.

PERIODO 1

PRE-MESOLITICO
(INIZIO PREBOREALE)

SITO:
LE MOSE

Il Paesaggio vegetale nel periodo Pre-Mesolitico - Inizio Preboreale

Il periodo corrispondente all'età più antica, precedente all'occupazione Mesolitica, è rappresentato solamente da un campione del sito di Le Mose per il quale non siamo in possesso di datazioni né assolute, né archeologiche, per cui la datazione è stata effettuata solo in base allo spettro pollinico.

Cronologia su base pollinica: inizio Preboreale

Cronologia su base archeologica: fase indeterminata

La copertura arborea domina il paesaggio e risulta costituita principalmente da Conifere. Inizia ad affermarsi l'espansione del bosco di Latifoglie Decidue con Querceto misto che caratterizzerà i boschi fino ai giorni nostri. Limitata presenza di piante di ambiente umido. Sono testimoniate piante erbacee tipiche di ambiente arido. Assenza di indicatori antropici. Clima fresco e secco.

Il paesaggio vegetale di questo periodo appare piuttosto naturale con una copertura costituita in gran parte da arboree (A+ar: 27 taxa; 65,9%), che raggiungono il valore più elevato di tutti i periodi presi in esame. Questo indica che le piante erano presenti nei pressi del punto di campionamento. La copertura arborea è nettamente dominata dalle Conifere (Cf: 7 taxa; 57,8%), principalmente da *Pinus* con *Pinus sylvestris* (5,4%), *Pinus mugo* (3,1%), seguiti da *Pinus cembra* (2,8%), *Pinus nigra* (2,1%). Seguono *Abies alba* (7,6%) e *Picea excelsa* (0,7%), localizzate in pianura e nella zona collinare¹. Le Conifere sono accompagnate da una percentuale significativa di Latifoglie Decidue, che costituiscono il 7,5% (LD: 18 taxa) dello spettro pollinico di questa fase e che iniziano ad affermarsi proprio a partire da questo momento. Queste ultime, nonostante la percentuale bassa, hanno una discreta ricchezza floristica e sono caratterizzate da specie tipiche del *Quercetum* (Q: 12 taxa; 5,6%) con *Quercus* caducifoglie indiff., *Fraxinus* e, in minor misura, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*Carpinus orientalis*, *Corylus avellana* e *Tilia*. Si segnala la presenza di *Castanea* e, in particolare, il rinvenimento di uno stame che potrebbe testimoniare l'ubicazione di tale pianta nell'area di Le Mose. Attualmente *Castanea* è diffuso nella fascia collinare ma, durante il Preboreale, quando il clima si presentava ancora fresco, doveva essere diffuso anche in pianura. Compose la copertura legnosa, seppur con valori esigui, anche *Ephedra fragilis*, specie arbustiva

¹ ACCORSI, *et alii*, 1999

tipica di ambiente arido che nella parte medio-superiore del Preboreale ha caratterizzato una fase di tipo continentale e steppica².

Le aree aperte, caratterizzate da formazione erbacea (E: 34 taxa; 34,1%), sono floristicamente meno varie rispetto alla fasi successive e sono rappresentate da erbacee tipiche di ambiente arido, complessivamente meno differenziate dal punto di vista floristico, rispetto alle fasi precedenti. Si riconoscono *Cichorioideae* (13,9%, *Asteroideae* (6%) soprattutto con *Artemisia* (2,7%), e *Gramineae* spontanee (2,7%): questo quadro vegetazionale erbaceo porta ad ipotizzare la presenza di ambienti aperti a formazione prativa in corrispondenza dell'area di indagine. Il dato della concentrazione degli indicatori antropici spontanei (As: 11 taxa; 7,5%), direttamente collegati alle attività dell'uomo, risulta essere tra i più bassi fra tutti i campioni presi in esame e non deve essere considerato in senso assoluto in quanto la frequentazione antropica dell'area non è accertata. Inoltre si deve considerare che il paesaggio vegetale e l'ambiente nei periodi preistorici non sono ancora stati intaccati in maniera visibile dall'uomo che in questo periodo basava la sua sussistenza ancora esclusivamente su caccia e raccolta. Possono invece rivestire una significatività antropica i valori riguardanti le specie produttrici di frutti eduli (Fe+fe: 8 taxa; 4,5%), anche se riportano valori bassi rispetto ai periodi successivi, vista la diffusione ancora modesta delle Latifoglie decidue. In questo periodo, infatti, la loro presenza è collegata alla potenzialità di offrire un frutto da raccogliere e consumare a scopo alimentare. Fanno parte di questo gruppo Nocciolo, Castagno, Querce caducifoglie, Sorbo e, tra le erbacee, alcune graminacee spontanee che per parametri morfobiometrici appartengono al gruppo dell'orzo.

Discreta risulta essere la presenza di *Pterydophyta* (13,6%), soprattutto con *Filicales monoletae* (11,8%), felci che necessitano di un discreto tasso di umidità per crescere³. Tuttavia, le piante di ambiente umido sono presenti con basse percentuali (I+igro+id+el: 7 taxa; 1,8%) e sono rappresentate da *Alnus* e *Salix*, per le arboree e da *Butomus umbellatus*, da *Sagittaria sagittifolia*, da *Cirsium palustre* e da *Cyperaceae*, per le erbacee.

Nonostante la dominanza di alcune specie, la ricchezza floristica è ragguardevole in questa fase, con ben 66 taxa di *Tracheophyta*, delineando un contesto vegetazionale discretamente vario.

² CATTANI, 1992

³ MARCHESINI, MARVELLI, 2005

Il paesaggio vegetale nel livello Pre-mesolitico (inizio Preboreale)

Le Mose

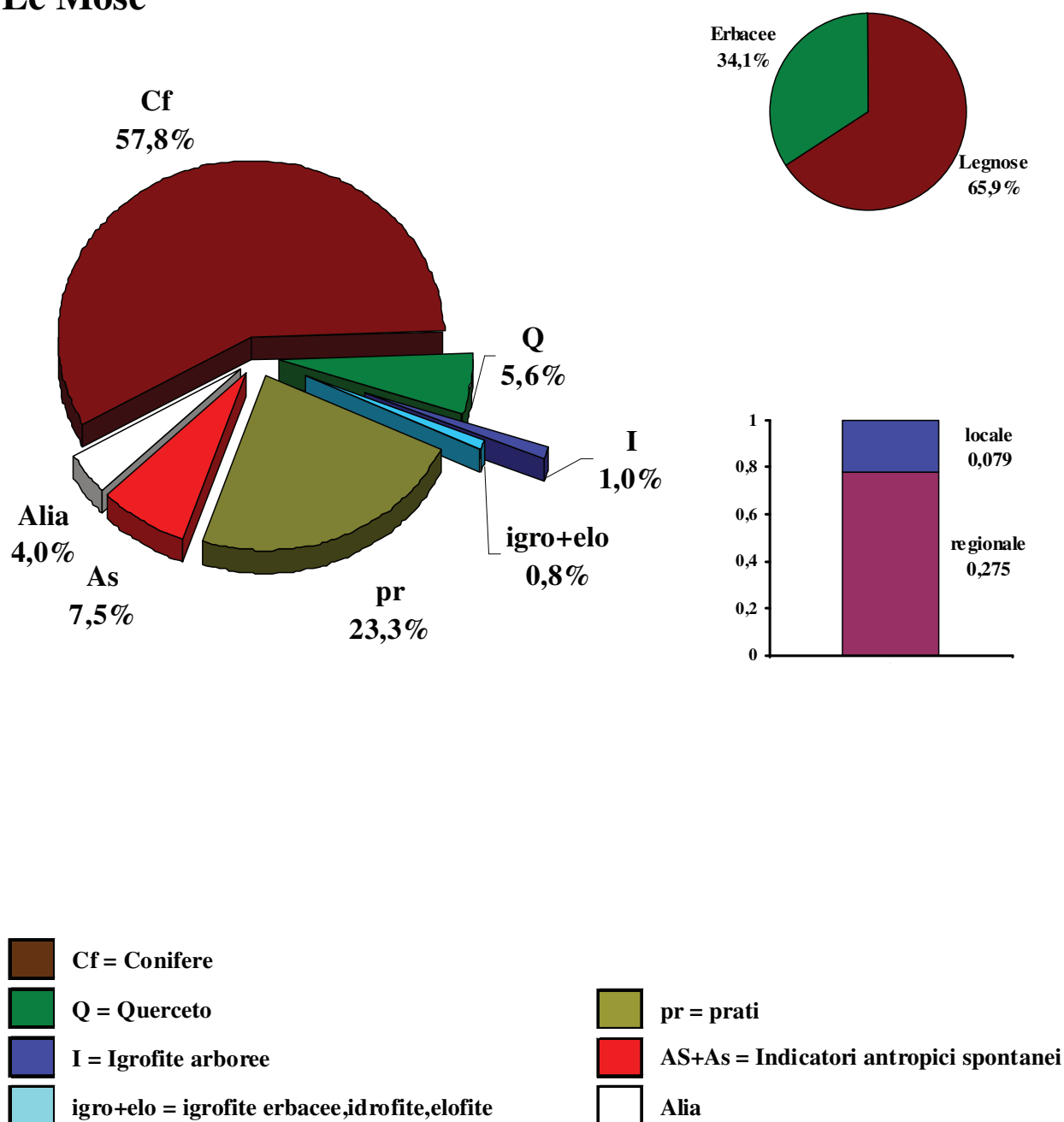


Fig. 62 - Percentuali dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) nel periodo Pre-Mesolitico (Inizio Preboreale).

Il quadro risulta arricchito dalla curva della concentrazione dei microcarboni che attesta una presenza rilevante di incendi regionali (0,275 mm²/g), mentre i locali sono presenti con valori bassi (0,079 mm²/g) a significare probabilmente che l'area attorno al sito era poco frequentata. Si deve considerare che le tracce di microcarbone potrebbero provenire da focolari umani ubicati nelle vicinanze o da incendi naturali.

Questa fase sembra, infatti, essere caratterizzata da un clima freddo e arido per la dominanza delle Conifere, accompagnate da un basso numero di Latifoglie Decidue. L'alto tasso di *Cichorioideae*, *Asteroidae* ed *Artemisia*, associato alla bassa percentuale di piante tipiche di ambiente umido, confermano la caratteristica di aridità con un basso tasso di piovosità che contraddistingue questa fase rispetto alle seguenti. Confrontando il contesto vegetazionale con i dati in letteratura, è possibile inserire questa prima fase nel Preboreale (8.200 – 6.800 B.C.), periodo caratterizzato da un clima freddo e arido, con tendenza al miglioramento. Infatti, il Preboreale sembra essere caratterizzato, soprattutto nella fase iniziale, da una netta predominanza delle Conifere che potevano arrivare anche a valori percentuali intorno all'80%, costituendo quasi la totalità della copertura vegetazionale nei siti di pianura, a cui si accompagnava un'esigua presenza di Latifoglie Decidue in episodi climatici più favorevoli⁴. E' possibile ancora individuare l'influenza della glaciazione würmiana, terminata da qualche millennio, anche se è evidente l'aumento di temperature che portano ad un clima più caldo, testimoniato dalla diminuzione di Conifere e dall'aumento delle Latifoglie Decidue verso la fine del periodo.

⁴ ACCORSI *et alii*, 1999; BERTOLDI, 2000

PRE - MESOLITICO (INIZIO PREBOREALE)

(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri pollinici generali percentuali medi

SITO		Le Mose		
CRONOLOGIA		Età indeterminata		
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA		Inizio Preboreale		
ZONA POLLINICA		ZPMO1		
CAMPIONE POLLINICO		PMO1		
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)		1		
SPERMATOPHYTA (%)		GRUPPI		
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE		A+ar+L		
BETULACEAE	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chais) DC	Ontano verde cf.	ar,LD,I	0,1
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,LD,I	0,3
CISTACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A,LD	0,1
	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar	0,3
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	0,1
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	1,0
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A,LD,Q	0,4
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar	0,3
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,LD,Fe	0,7
	<i>Quercus cf. cerris</i> L.	Cerro cf.	A,LD,Q,Fe	0,2
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	0,1
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	0,6
OLEACEAE	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,LD,Q,Fe	1,3
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,1
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q	0,9
PINACEAE	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A,LD,Q	0,5
	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	7,6
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,Cf	0,7
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A,Cf	2,8
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar,Cf	3,1
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold	Pino nero cf.	A,Cf	2,1
ROSACEAE	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	5,4
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf	36,2
SALICACEAE	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,LD,Fe	0,1
TILIACEAE	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,5
	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q	0,1
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,LD,Q	0,3
ERBACEE				
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,1
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,1
CARYOPHYLLACEAE	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillaceae indiff.		0,1
CHENOPODIACEAE	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As	0,2
COMPOSITAE	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	2,7
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	1,0
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	As	0,4
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,7
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As	0,1
	Asterioideae indiff.	Asterioideae indiff.	pr	6,0
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As	1,6
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	As	0,4
	Cichorioideae indiff.	Cichorioideae indiff.	pr	13,9
	CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo	
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,1
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		0,1
CYPERACEAE	Cyperaceae indiff.	Cyperaceae indiff.	igro	0,5
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia		0,1
GRAMINEAE	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	fe,ce	0,4
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pr	2,7
LABIATAE	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo		0,4
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo		0,1
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,1
LEGUMINOSAE	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pr	0,1
	Leguminosae indiff.	Leguminosae indiff.	pr	0,6
LILIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo		0,1
POLYGONACEAE	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,1
RANUNCULACEAE	<i>Caltha palustris</i> tipo	calta palustre tipo		0,1
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		0,1
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,1
SCROFULARIACEAE	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	0,1
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As	0,1
UMBELLIFERAE	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,2
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				0,4
GRANULI INDETERMINABILI				
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)		P		
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P	0,1
ATHYRIACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	P	0,3
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossio comune	P	0,1
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	11,8
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	1,3
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	13,6

<i>ALIA (% S+se stesse)</i>		
CONCENTRICYSTES		0,1
MYCOPHYTA		**
BRYOPHYTA		*
<i>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</i>		
Asteraceae		0,1
Bisacati		0,1
Centaurea		0,1
Corylaceae		0,2
Magnoliatae indeterminate		1,6
Spora trilete		0,2
<i>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</i>		
<i>GRUPPI</i>		
LEGNOSE	A+ar+L	65,9
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	61,0
ARBUSTIVE	ar	4,8
CONIFERE	Cf	57,8
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		49,5
LATIFOGIE DECIDUE	LD	7,5
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	4,5
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	5,6
IGROFITE LEGNOSE	I	1,0
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	4,1
ERBACEE	E	34,1
IGROFITE ERBACEE	igro	0,7
ELOFITE	elo	0,1
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+elo	0,8
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	0,4
CEREALI	ce	0,4
PRATI	pr	23,3
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	7,5
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+elo	1,8
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	4,5
<i>GRANULI CONTATI</i>		
TRACHEOPHYTA	S+P	1577
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)	1363
PTERIDOPHYTA	P	214
DEPOSIZIONE SECONDARIA		31
<i>NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA</i>		
TRACHEOPHYTA	A+ar+E+P	66
SPERMATOPHYTA	A+ar+E	61
LEGNOSE	A+ar	27
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	22
ARBUSTIVE	ar	5
CONIFERE	Cf	7
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		5
LATIFOGIE DECIDUE	LD	18
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	11
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	12
IGROFITE LEGNOSE	I	3
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	7
ERBACEE	E	34
IGROFITE ERBACEE	igro	2
ELOFITE	elo	2
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+elo	4
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	1
CEREALI	ce	1
PRATI	pr	5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	11
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+elo	7
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	8
PTERIDOPHYTA	P	5
<i>INDICI</i>		
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici Spontanei/A+ar+L)*100	IIAV	11,4
<i>CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)</i>		
FPA TRACHEOPHYTA		5,068
FPA SPERMATOPHYTA		4,380
FPA PTERIDOPHYTA		688
FPA GRANULI SECONDARI		100
<i>MICROCARBONI</i>		
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g		0,177
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g		0,097
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,275
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g		0,043
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g		0,036
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,079
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,354

PERIODO 2

PRE-MESOLITICO
(FINE PREBOREALE)

SITI:

LE MOSE

CASALECCHIO DI RENO

SANT'ANDREA DI TRAVO

Il Paesaggio vegetale nel periodo Pre-Mesolitico - Fine Preboreale

E' stato individuato un ulteriore periodo precedente all'occupazione mesolitica, sempre sulla base dell'osservazione delle caratteristiche vegetazionali. Questo periodo è rappresentato da 3 campioni provenienti da Le Mose (di cui uno semi-sterile), da 1 campione da Casalecchio di Reno ed, infine, 1 campione, risultato semi-sterile, da Travo.

Cronologia su base pollinica: fine Preboreale

Cronologia su base archeologica: fase indeterminata

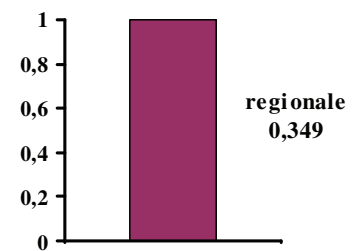
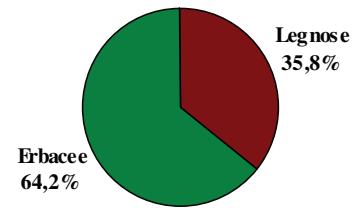
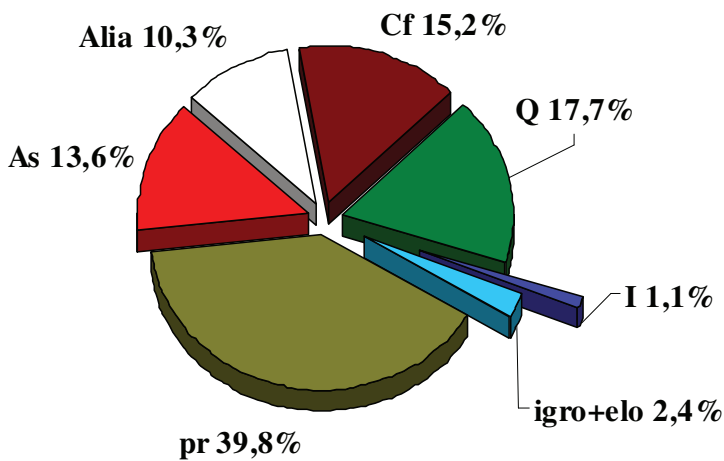
La diminuzione delle piante legnose lascia il posto ad aree aperte di radura con vegetazione erbacea soprattutto di ambiente arido. I boschi di Conifere e di Latifoglie decidue costituiscono ancora un'ampia porzione della copertura vegetazionale. Le Conifere diminuiscono per lasciare il posto all'avanzata delle Latifoglie decidue, determinata dall'affermarsi di un netto miglioramento climatico. Leggero aumento delle piante legate all'ambiente umido, in particolare di ripa fluviale (soprattutto nella zona di Casalecchio di Reno). Incremento dei frutti eduli. Indicatori antropici spontanei e curva dei microcarboni rappresentati da valori bassi. Clima temperato/fresco e secco.

Prima dell'occupazione mesolitica, le zone indagate sono caratterizzate da un ambiente completamente naturale con boschi di Conifere ancora consistenti e con il Querceto misto in evidente espansione. Anche gli spazi aperti con formazione prativa sono già notevolmente estesi.

Nell'insieme, il paesaggio vegetazionale della pianura dell'Emilia Romagna risulta notevolmente mutato rispetto al periodo precedente. Innanzitutto, si registra una diminuzione complessiva delle Legnose (A+ar+L: media 29 taxa; min. 35,8% a Le Mose - max. 60,15% a Casalecchio di Reno - media 48%) soprattutto a Le Mose, a favore dell'espansione delle erbacee. In corrispondenza del miglioramento climatico si verifica un aumento del bosco di Latifoglie Decidue (LD: media 21 taxa; min. 20,1% - max. 34,8% - media 27,4%) a scapito delle Conifere (Cf: media 6 taxa; min. 15,2% - max. 25,1% - media 20,1%) in netta regressione rispetto al periodo precedente (Pre-Mesolitico – Inizio Preboreale 57,8%). Le *Pinaceae*, nonostante la loro contrazione, mantengono comunque una notevole varietà floristica, rappresentata da *Pinus* con *Pinus sylvestris*, *Pinus cembra*, *Pinus mugo* e *Pinus nigra*. Seguono *Abies alba* e *Picea excelsa*; in particolare, a Casalecchio è stata riscontrata un'alta percentuale di *Abies alba* (11,5%), Conifera in grado di sostenere climi più temperati, dimostrando quindi la presenza di un clima più mite. Progressivamente le Conifere si sono ritirate dalle zone di pianura, spingendosi verso areali collinari e montani, lasciando ai boschi di Latifoglie

Il paesaggio vegetale nei livelli Pre-mesolitico (Fine Preboreale)

Le Mose



Casalecchio di Reno

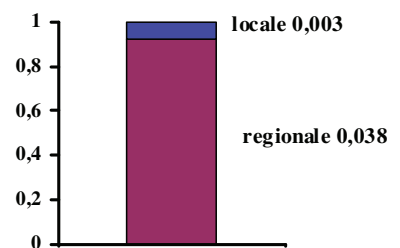
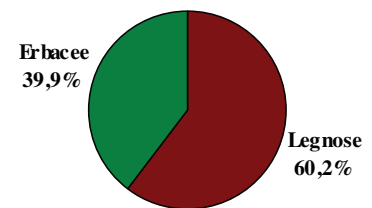
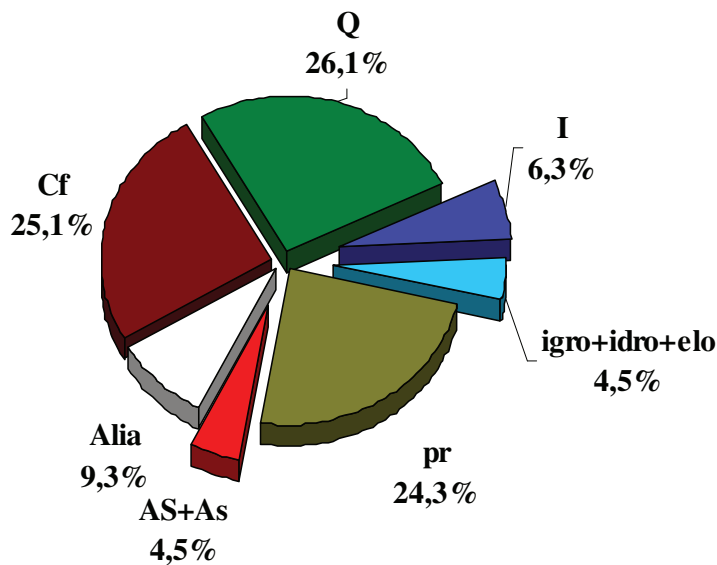


Fig. 63 - Percentuali dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) dei siti riferiti al periodo Pre-Mesolitico (Fine Preboreale).

decidue e ai prati pionieri la possibilità di espandersi. Le Latifoglie Decidue sono composte principalmente da specie appartenenti al Querceto misto (Q: media 14 taxa; min. 17,7% - max. 26,1% - media 21,9%), in particolare Querce caducifoglie indifferenziate (min. 1,7% - max. 4,2%), seguite da *Q. robur*, *Q. petraea* e *Q. pubescens*, *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis/Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Tilia cordata* (min. 0,2% - max. 5,8%), *Tilia platyphyllos* (min. 0,4% - max. 5,8%) e *Ulmus*.

In questa fase pre-insediativa, la copertura erbacea è già notevolmente sviluppata con una buona varietà floristica che descrive un paesaggio costituito da ampi ambienti prativi in zone di radura, come si evince dall'aumento dei valori percentuali che passano dal 34,1% registrato nel periodo precedente, alla percentuale media di 52% (min. 39,8% nel sito di Casalecchio, max. 64,2% a Le Mose), mentre rimane pressoché costante la varietà floristica (media 33 taxa). Il rilevante aumento si riferisce soprattutto alle *Cichorioideae* (min. 12,8% - max. 24,2%) tra cui *Taraxacum* cf. *officinale*, *Cichorium* cf. *inthybus*, alle *Gramineae* spontanee (min. 6,5% - max. 7%) e alle *Asteroideae* (min. 3,3% - 8,1%), seguite, con valori percentuali inferiori, da *Aster* (min. 0,5% - max. 5,6%), *Artemisia* (min. 0,2% - max. 2,9%), *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cruciferae*, *Labiatae*, *Leguminosae*, *Liliaceae*, *Ranunculaceae* e *Scrofulariaceae*.

Le piante tipiche di ambienti umidi sono decisamente più consistenti rispetto al periodo precedente (I+igro+id+el: media 10 taxa; da 1,8% a un valore medio di 7,1%), soprattutto per quel che riguarda il sito di Casalecchio (I+igro+id+el: 10,8%), mentre nella zona di Le Mose i valori rimangono ancora discretamente bassi (I+igro+id+el: 3,4%), a conferma che l'ambiente è ancora prevalentemente arido con aree maggiormente umide a causa della vicinanza di corsi d'acqua o limitate aree paludose. Mentre le erbacee di ambiente umido presentano valori simili (igro+idro+elo: media 5 taxa; min. 2,3% - max. 4,5% - media 3,4%), la differenza sostanziale tra le due aree indagate è dovuta alle Igrofite arboree (I: media 5 taxa; min. 1,1% - max. 6,3% - media 3,7%) che a Le Mose si presentano poco diffuse. La loro maggior diffusione nel sito di Casalecchio di Reno è probabilmente da mettere in relazione con la vicinanza del fiume Reno. Tra le arboree si riscontrano *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Alnus viridis*, *Populus* e *Salix*. Le piante erbacee sono costituite principalmente da igrofite (igro: media 2 taxa; min. 2% - max. 3,3% - media 2,6%), tipiche piante di ripa tra cui *Cirsium palustre*, varie *Cyperaceae* con *Carex* e *Schoenus* ed infine *Valeriana dioica* segnalata a Travo, mentre le idrofite (idro: 2 taxa; 0,5% assenti a Le Mose) ed elofite (elo: media 2 taxa; min. 0,4% - max. 0,7% - media 0,6%) sono scarse a Le Mose e Casalecchio e assenti a Travo, testimoniando la quasi totale assenza di aree umide con acquitrini e, quindi, di piante acquatiche che necessitano acqua costante tutto l'anno¹. Una sostanziale differenza riguarda anche la

¹ MARCHESINI, MARVELLI, 2005

percentuale di Pteridofite (P: media 3 taxa; media 9%) con valori davvero bassi a Le Mose (P: 4,7%), ulteriore conferma di ambiente arido, molto alti invece a Casalecchio (45,3%).

Gli Indicatori Antropici spontanei sembrano subire, apparentemente, un aumento a testimoniare un'ipotetica e prima frequentazione da parte di popolazioni umane delle zone indagate. Le piante antropiche spontanee (AS+As: media 11 taxa; min. 4,5% a Casalecchio – max. 13,6% - media 9%) possono rivestire una certa importanza in quanto vivono spontaneamente nei luoghi frequentati dall'uomo, ma si deve ricordare che possono anche crescere in un contesto completamente naturale. In particolare, rivestono una maggior significatività le specie ruderali/nitrofile, quali *Chenopodiaceae* e *Urtica dioica* e le indicatrici di calpestio, quali *Plantago* e *Polygonum aviculare*, che si mantengono tutte su valori molto bassi. Questo dato è supportato dalla curva di concentrazione dei microcarboni che si attesta su valori mediamente bassi a livello regionale (valore medio 0,219 mm²/g) con la presenza di incendi o focolari di accampamenti, più consistenti a Le Mose (0,349 mm²/g) e a Travo (0,269 mm²/g), esigui a Casalecchio (0,038 mm²/g). Gli incendi locali sembrano invece essere totalmente assenti a Le Mose e in quantitativi pressoché trascurabili a Casalecchio (0,003 mm²/g) e Travo (0,015 mm²/g).

Rilevante è l'incremento quantitativo delle piante produttrici di frutti eduli (Fe: media 7 taxa; min. 12,8% - max. 13,9% - media 13,4%) rispetto al periodo precedente, conseguenza dell'aumento delle Latifoglie decidue. Si annovera *Corylus* in netto aumento (min. 3% - max. 6,2%) rispetto al periodo precedente, seguito, con valori percentuali inferiori, da *Sambucus nigra*, *Castanea*, *Fagus*, varie Querce e *Morus nigra*. Tra le erbacee sono in aumento anche alcune *Gramineae* spontanee che rientrano, per i loro parametri morfo-biometrici, nell'*Hordeum* gruppo (2% solo a Le Mose). L'esigua percentuale del *Castanea* (0,2% solamente a Le Mose) e di *Fagus* (0,3% solamente a Casalecchio) suggerisce la provenienza dei granuli pollinici dalla zona collinare appenninica dove si sono successivamente espansi fino ai nostri giorni, anche se in questo periodo ancora discretamente fresco; non è da escludere la presenza di pochi individui isolati anche in pianura.

Lo spettro pollinico presenta una discreta ricchezza floristica (IRF: min. 52,1% - max. 58,1% - media 55,1%), dipingendo quindi un paesaggio vegetale più vario rispetto alla parte iniziale del Preboreale (Periodo Pre-Mesolitico – Inizio Preboreale) in cui dominavano solo alcune tipologie di taxa.

Dal punto di vista climatico, la netta diminuzione delle Conifere e l'aumento del bosco di Latifoglie, indicano l'avanzare di un miglioramento climatico, caratterizzato da temperature più alte in un ambiente ancora abbastanza arido e con limitate precipitazioni piovose. Questa considerazione è documentata dall'aumento di *Cichorioideae* e *Gramineae* spontanee, che vegetano in prevalenza in ambienti aridi, e dai discreti valori percentuali delle specie tipiche degli ambienti umidi.

Le suddette caratteristiche vegetazionali e le datazioni al radiocarbonio delle fasi successive di Le Mose (8.560-8.300 cal B.C; 7.460-7.130 cal B.C.), suggeriscono di collocare cronologicamente questa fase alla fine del Preboreale. Inoltre, anche il ragguardevole aumento del Nocciolo suggerisce di collocare il periodo alla fine del Preboreale, verso l'inizio del Boreale (6.800-5.500 B.C.), periodo caratterizzato da una forte espansione di *Corylus* e, in minor misura del *Tilia*, in spazi precedentemente occupati da Conifere, ora in netta regressione².

Pre-Mesolitico (Fine Boreale)

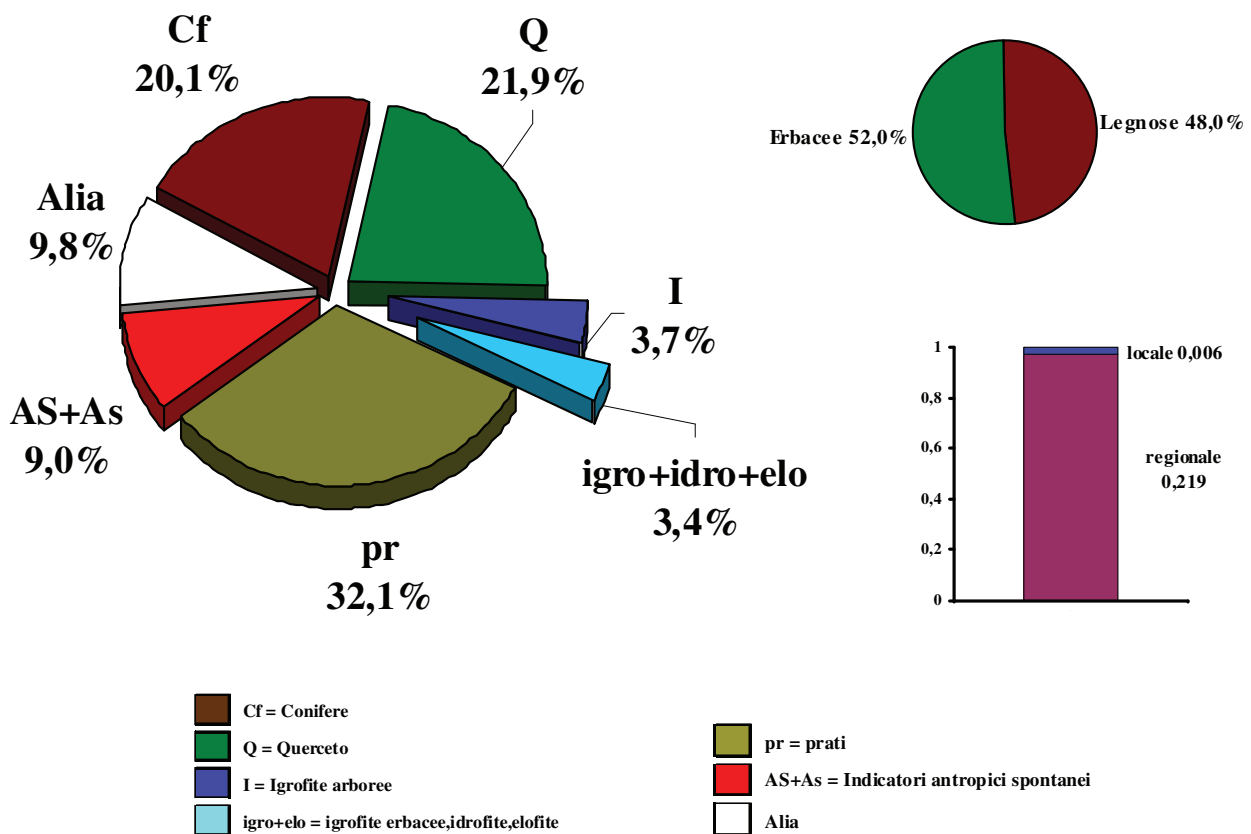


Fig. 64 - Percentuale dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) nel periodo Pre-Mesolitico (Fine Preboreale) – valori medi.

² BERTOLDI, 2000

PRE - MESOLITICO (FINE PREBOREALE)
(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri pollinici generali percentuali medi

SITO			Le Mose	Casalectchio di R.	Travo	MEDIA
CRONOLOGIA			Età indeterminata			
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA			Fine Preboreale/Inizio Boreale			
ZONA POLLINICA			ZPMO1	ZPCA1	ZPTR1	
CAMPIONI POLLINICI			PMO2	PCA18	PTR45	
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)			1	1	1	3
SPERMATOPHYTA (%)			GRUPPI			
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			A+var+L			
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acero oppio tipo	A.LD,Q		0,50	0,25
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L		0,25	0,13
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A.LD,I	0,18	2,51	1,34
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A.LD,I		2,01	1,00
	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chaix) DC	Ontano verde cf.	ar,L,D,I	0,18	0,25	* 0,22
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A.LD,I	0,36		0,18
CAPRIFOLIACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A.LD	1,08	1,75	* 1,42
	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,L,D,Fe,AS		0,25	0,13
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q	0,72	1,75	1,24
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,L,D,Q,Fe	6,15	3,01	* 4,58
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A.LD,Q	0,54	0,25	0,40
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,CF		0,50	0,25
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar	0,36		0,18
	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe	0,18		0,09
FAGACEAE	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe		0,25	0,13
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A.LD,Q,Fe	0,18	1,00	0,59
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe	0,90	1,25	1,08
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe	2,17	5,26	3,72
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	4,16	1,75	* 2,96
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	Geiso nero	A.LD,Fe	0,18		0,09
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.LD,Q	0,18		0,09
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A.LD,Q	0,54	0,50	0,52
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A.LD,Q	0,54		0,27
	<i>Ligustrum vulgare</i> tipo	Ligustro tipo	ar,Q	0,18		0,09
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,CF	1,99	11,53	* 6,76
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,CF		5,51	2,76
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A,CF	0,54	0,25	0,40
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar,CF	0,54		0,27
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold	Pino nero cf.	A,CF	0,36		0,18
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,CF	2,35	1,50	* 1,93
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,CF	9,40	5,76	* 7,58
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.	Clematide vitalba	L,L,D		0,25	0,13
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,L,D,I		1,00	0,50
TILIACEAE	<i>Salix</i>	Salice	A,L,D,I	0,36	0,50	0,43
	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A.LD,Q	0,18	5,76	2,97
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A.LD,Q	0,36	3,26	1,81
ULMACEAE	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A.LD,Q	0,18		0,09
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A.LD,Q	0,72	1,75	* 1,24
ERBACEE						
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,36		0,18
CARYOPHYLLACEAE	<i>Dianthus superbus</i> tipo	garofano a pennacchio tipo		0,18		0,09
	<i>Spergularia arvensis</i> tipo	renaiola comune tipo	As		0,25	0,13
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodiaceae</i> indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	0,54		0,27
COMPOSITAE	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	2,89	0,25	1,57
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	5,61	0,50	3,05
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As		0,50	0,25
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As		0,25	0,13
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	As	0,36		0,18
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,72	0,50	0,61
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As	0,36		0,18
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pr	8,14	3,26	5,70
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	pr	2,35		1,18
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pr		0,75	0,38
	Cichorioideae indiff.	Cichorioidee indiff.	pr	24,23	12,78	* 18,51
	CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo	borraccina tipo		0,18	
CRUCIFERAE	<i>Brassica</i> cf.	brassica cf.			0,25	0,13
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo			0,25	0,13
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro		2,51	1,25
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro		0,75	0,38
CYPERACEAE	<i>Cyperaceae</i> indiff.	Ciperacee indiff.	igro	1,63		0,81
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia			1,00	0,50
GRAMINEAE	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	fe,ce	1,99		0,99
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo		0,25	0,13
GRAMINEAE	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pr	6,51	7,02	* 6,76
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo		0,25	0,13
LABIATAE	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As		0,25	0,13
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo		0,72		0,36
	<i>Scutellaria</i> tipo	scutellaria tipo		0,18		0,09
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo			1,00	0,50
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		1,45		0,72
LEGUMINOSAE	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	pr		0,50	0,25
	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pr			*
LEGUMINOSAE	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pr	0,90		0,45
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro		0,25	0,13
LILIAEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo		0,36	0,25	0,31
	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo			1,00	0,50
LILIAEAE	Liliaceae indiff.	Liliacee indiff.			0,25	0,13
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninfea comune cf.	idro		0,25	0,13
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	As		0,25	0,13
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	plantaggine lancluola cf.	As			*
	<i>Plantago cf. major</i> L.	plantaggine maggiore cf.	As		0,50	0,25
POLYGONACEAE	<i>Plantago</i> indiff.	Plantaggine indiff.	As	0,25		* 0,13
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As	0,18		0,09
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo			0,25	0,13
	<i>Adonis annua</i> tipo	adonide annua tipo	As		0,25	0,13
	<i>Caltha palustris</i> tipo	calta palustre tipo		0,18		0,09
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo			1,25	0,63
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo			0,25	0,13
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculaceae</i> indiff.	Ranunculacee indiff.			0,25	0,13

ROSACEAE	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliana tipo		0,18			0,09
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.			0,25		0,13
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,90			0,45
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	0,18			0,09
SCROFULARIACEAE	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo		0,18			0,09
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.		0,36			0,18
SPARGANACEAE/TYPHACEAE	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo		0,25		0,13
UMBELLIFERAE	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.			0,50		0,25
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	0,36	0,75	*	0,56
VALERIANACEAE	<i>Valeriana dioica</i> L.	valeriana palustre	igro				*
	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	valeriana comune tipo		0,18			0,09
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				1,81			0,90
GRANULI INDETERMINABILI				0,54	0,75	*	0,64
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)				P			
ASPIDACEAE	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	P		0,41		0,21
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	aspleno tipo	P			*	
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P		0,27		0,14
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	2,59	38,27		20,43
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	2,07	6,31	*	4,19
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	4,66	45,27		24,96
ALIA (% S+se stesse)							
HYSTRICOSPHERIDIA				0,54			0,27
BRYOPHYTA				*			
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)							
	Asteraceae			0,15			0,08
	Bisaccati			0,15	49,27		24,71
	Carya				0,11		0,06
	Corylaceae			6,18			3,09
	Magnoliatae indeterminate			7,73	5,74	*	6,73
	Spora trilete			0,31			0,15
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE				14,53	55,12		34,82
GRUPPI							
LEGNOSE			A+ar+L	35,80	60,15		47,98
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE			A	28,39	55,64		42,01
ARBUSTIVE			ar	7,41	4,01		5,71
LIANOSE			L		0,50		0,25
CONFIFERE			Cf	15,19	25,06		20,13
SOMMATORIA <i>Pinus</i>				13,20	7,52		10,36
LATIFOGIE DECIDUE			LD	20,07	34,84		27,45
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)			Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	11,39	23,06		17,23
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)			Q = A+ar	17,72	26,07		21,89
IGROFITE LEGNOSE			I	1,08	6,27		3,68
LEGNOSE a FRUTTI EDULI			Fe	13,92	12,78		13,35
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI			AS		0,25		0,13
ERBACEE			E	64,20	39,85		52,02
IGROFITE ERBACEE			igro	1,99	3,26		2,62
IDROFITE			idro		0,50		0,25
ELOFITE			elo	0,36	0,75		0,56
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE			igro+idro+elo	2,35	4,51		3,43
ERBACEE a FRUTTI EDULI			fe	1,99			0,99
CEREALI			ce	1,99			0,99
PRATI			pr	39,78	24,31		32,05
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI			As	13,56	4,26		8,91
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI			I+igro+idro+elo	3,44	10,78		7,11
FRUTTI EDULI TOTALI			Fe+fe	15,91	12,78		14,35
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI			AS+As	13,56	4,51		9,04
GRANULI CONTATI							
TRACHEOPHYTA		TOTALI	S+P	580	729	34	448
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)			S(A+ar+L+E)	553	399	32	328
PTERIDOPHYTA			P	27	330	2	120
DEPOSIZIONE SECONDARIA				94	490	1	195
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA							
TRACHEOPHYTA		TOTALI	A+ar+L+E+P	61	68		65
SPERMATOPHYTA			A+ar+L+E	59	64		62
LEGNOSE			A+ar+L	29	28		29
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE			A	24	22		23
ARBUSTIVE			ar	5	4		5
LIANOSE			L		2		1
CONFIFERE			Cf	6	6		6
SOMMATORIA <i>Pinus</i>				5	3		4
LATIFOGIE DECIDUE			LD	21	21		21
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)			Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	13	11		12
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)			Q = A+ar	15	12		14
IGROFITE LEGNOSE			I	4	5		5
LEGNOSE a FRUTTI EDULI			Fe	7	7		7
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI			AS		1		1
ERBACEE			E	30	36		33
IGROFITE ERBACEE			igro	2	2		2
IDROFITE			idro		2		1
ELOFITE			elo	1	3		2
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE			igro+idro+elo	3	7		5
ERBACEE a FRUTTI EDULI			fe	1			1
CEREALI			ce	1			1
PRATI			pr	4	5		5
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI			As	10	11		11
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI			I+igro+idro+elo	7	12		10
FRUTTI EDULI TOTALI			Fe+fe	8	7		8
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI			AS+As	10	12		11
PTERIDOPHYTA			P	2	4		3
INDICI							
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali siti Tracheofita)*100			IRF	52,1	58,1		55,1
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici Spontanei/A+ar+L)*100			IHAV	37,9	7,5		22,7
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)							
FPA TRACHEOPHYTA				3,854	882	131	2,368
FPA SPERMATOPHYTA				3,674	483	123	2,079
FPA PTERIDOPHYTA				179	399	8	289
FPA GRANULI SECONDARI				625	593	4	609
MICROCARBONI							
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ³ /g				0,281	0,027	0,219	0,176
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ³ /g				0,068	0,011	0,050	0,043
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE				0,349	0,038	0,269	0,219
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ³ /g					0,003	0,015	0,006
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ³ /g							
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE					0,003	0,015	0,006
FPA MICROCARBONI TOTALE				0,349	0,040	0,284	0,225

PERIODO 3

MESOLITICO

SITI:

LE MOSE

CASALECCHIO DI RENO

FORLI' – CANTIERE ANAS

Il Paesaggio vegetale nel Mesolitico

Per questo periodo sono documentati 16 campioni pollinici riguardanti 3 siti: Le Mose (10), Casalecchio di Reno (5) e Forlì, Cantiere ANAS (1). Si documenta inoltre la presenza di 1 solo campione antracologico proveniente dal sito di Casalecchio di Reno.

Cronologia su base pollinica: Boreale

Cronologia su base archeologica: Sauveterriano

Diminuisce la superficie forestata a favore di spazi aperti che vengono in parte occupati da accampamenti mesolitici. Continua la progressiva regressione delle Conifere che lasciano spazio all'espansione delle Latifoglie Decidue. Incrementano lievemente le piante collegate agli ambienti umidi, in particolare le acquatiche ubicate in piccole aree paludose. Aumento notevole delle tipologie di piante produttrici di Frutti eduli. Si intensifica la presenza dell'uomo anche se gli Indicatori Antropici spontanei, strettamente collegati alla presenza dell'uomo, in particolare al calpestio, rimangono comunque interessati da basse percentuali. La curva dei microcarboni possiede livelli più elevati testimoniando fuochi regionali e locali più frequenti. Clima temperato/fresco ma più umido.

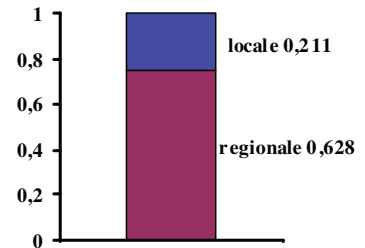
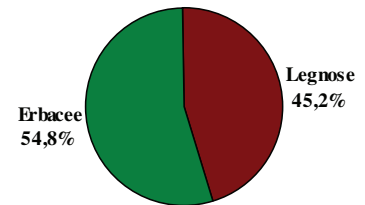
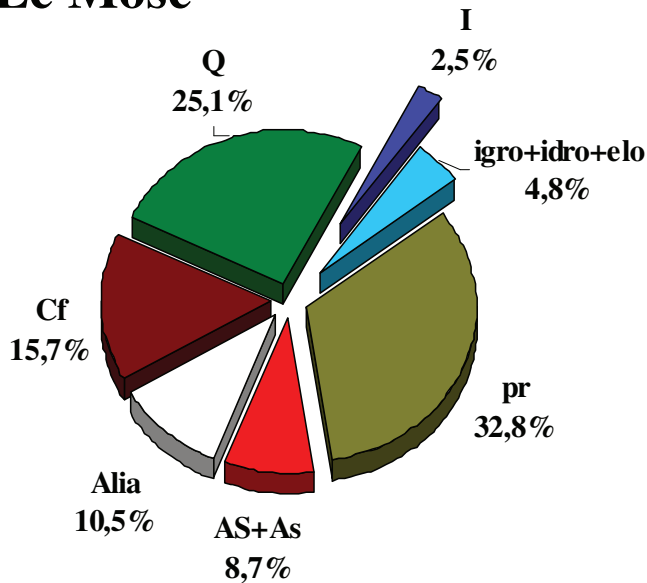
Il paesaggio che emerge in questo periodo dimostra che la vegetazione circostante gli insediamenti mesolitici è caratterizzata da ampie aree aperte circondate da boschi di Latifoglie Decidue già fortemente espansive, mentre compaiono ormai sullo sfondo del paesaggio le Conifere, in continua regressione verso zone altimetriche maggiori, dove possono vegetare in ambienti più freschi e più consoni alla loro diffusione. L'abbassamento delle Legnose e quindi l'ampliarsi degli spazi aperti in corrispondenza della frequentazione mesolitica sembra essere causata verosimilmente da fenomeni naturali, mentre le deforestazioni attuate dall'uomo dovevano essere molto limitate e locali, funzionali alla raccolta di legname per costruire le capanne e soprattutto come combustibile. La selezione della legna è locale, incentrata su essenze disponibili localmente, testimoniate dagli spettri pollinici e dall'unico reperto antracologico (*Fraxinus oxycarpa* di Casalecchio di Reno) a disposizione per questo periodo e da spettri antracologici studiati in passato per quanto riguarda il mesolitico¹.

La copertura arborea (A+ar+L: media 37 taxa; min. 14,7% - max. 45,2% - media 34,5%) ha valori simili per quanto riguarda il sito di Le Mose (A+ar+L: 42 taxa; 45,2%) e di Casalecchio

¹ ACCORSI, *et alii*, 1989

Il paesaggio vegetale nel Mesolitico

Le Mose



Casalecchio di Reno

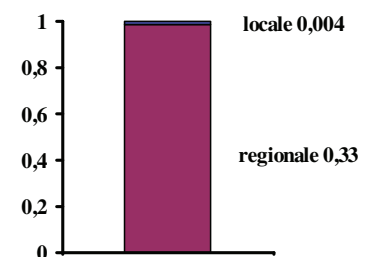
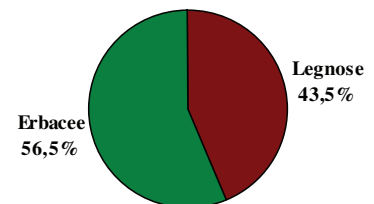
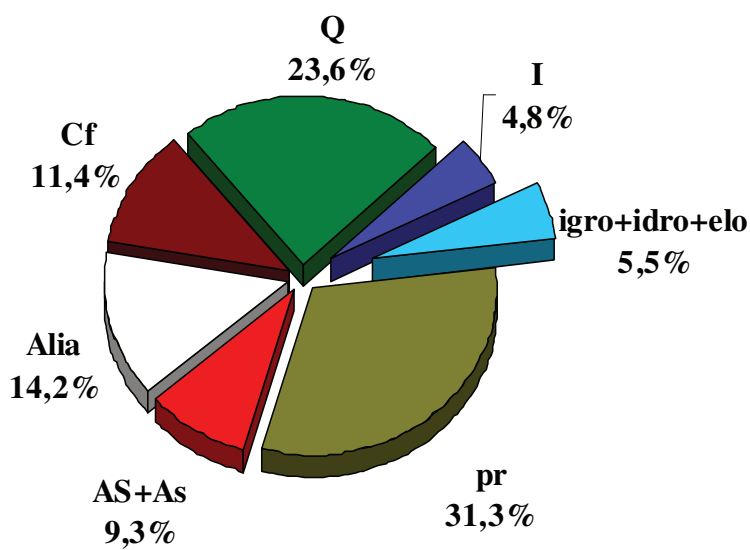


Fig. 65 - Percentuali dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) dei siti appartenenti al periodo Mesolitico.

(A+ar+L: 46 taxa; 43,5%), caratterizzati da ampi boschi che circondavano aree di radura occupate dalle popolazioni mesolitiche, mentre il sito di Forlì attesta una situazione molto differente con ampie aree di prateria circondata da aree boschive ridotte della metà rispetto agli altri siti mesolitici. Il tasso di Legnose infatti si attesta su 14,7% con una varietà floristica meno differenziata (23 taxa). In generale, il bosco è interessato in questo momento da un ulteriore aumento di Latifoglie Decidue (LD: media 27 taxa; min. 10,4% a Forlì - max. 31,5% a Casalecchio; media 23,7%) e, in particolare, del Querceto misto (Q: media 14 taxa; min. 6,4% a Forlì – max. 25,1% a Le Mose - media 18,4%) con *Quercus caducifoglie* (min. 1,8% - max. 4,4%; assenti a Forlì), *Quercus robur* (min. 1,4% - max. 3%), *Quercus pubescens*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris*, *Acer*, *Cornus mas*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia/Carpinus orientalis*, *Corylus* (min. 1,7% - max. 7,7%), *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Tilia cordata* (min. 0,2% - max. 2,7%), *Tilia platyphyllos* (min. 2,3% - max. 2,4%; assenti a Forlì) e *Ulmus*. Pochi, ma significativi granuli pollinici, solamente a Casalecchio, di *Rosa* sp. (0,2%), *Rosa* cf. *canina* (0,1%) e *Rubus* cf. (0,1%) (piante ad impollinazione entomofila, caratterizzata da un'esigua produzione di polline), rinvenute solamente a Casalecchio, attestano che l'insediamento si doveva trovare in un ambiente di radura non lontano dal margine boschivo.

Tra le Latifoglie decidue si riscontra anche la presenza di *Castanea* e *Fagus*; quest'ultima specie ora vive a quote più elevate, a partire da 800-900 metri s.l.m., ma in passato probabilmente scendeva anche a quote inferiori, all'interno del querceto con individui isolati o in piccoli gruppi². In questo periodo inizia la sua lenta espansione che porterà questa pianta a dominare, fino ai nostri giorni, sui rilievi collinari appenninici³. Mentre la componente lianosa, con *Hedera helix*, *Humulus lupulus* e *Clematis vitalba*, si attesta su livelli bassi che non arrivano all'1%, la componente arbustiva è rilevante (ar: media 8 taxa; min. 2,4% - max. 9,1% - media 5,8%), grazie alla forte presenza del Nocciolo. Le Conifere (Cf: media 7 taxa; min. 3,8% a Forlì - max. 15,7% a Le Mose; media 10,3%), sono caratterizzate da valori ridotti rispetto al periodo precedente a testimonianza della loro ritirata, favorendo così la diffusione di prati e boschi di latifoglie. I granuli pollinici identificati sono caratterizzati ancora da una notevole varietà floristica con *Pinus* (min. 1% a Forlì - 11,6% a Le Mose) e in particolare *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus mugo*, *Pinus cembra*, *Picea excelsa*, *Abies alba* (min. 1,6% - max. 3,9%), *Larix* e *Juniperus*. Vista l'elevata produttività pollinica della pianta di *Juniperus*, la modesta percentuale con cui è attestata (0,1% a Le Mose – 0,2% a Casalecchio) può indicare la provenienza dei suoi granuli pollinici da un'area montana o collinare, più fresca; la sua presenza può, quindi, non essere direttamente legata all'area del sito. Lo scarso quantitativo di Conifere nel sito di Forlì, sommato all'esigua presenza di granuli pollinici di *Betula* (min. 0,8% - max. 1,2%), denotano un clima maggiormente temperato rispetto ai periodi precedenti, probabilmente

² ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009

³ ACCORSI, et alii, 1999

conseguenza della maggior vicinanza del mare che può aver mitigato il clima dell'area di Forlì. È importante osservare la presenza, seppur esigua, di Leccio nei siti di Le Mose (M – SV: 0,1%) e di Casalecchio (M – SV: 0,1%) che attesta un netto miglioramento climatico tale da consentire a questa pianta mediterranea e sempreverde di sopravvivere e diffondersi.

Le Erbacee (E: media 68 taxa; min. 54,8% - max. 85,3% - media 65,5%) rappresentano il raggruppamento dominante in questa fase, soprattutto nel sito di Forlì (E: 85,3%) che appare caratterizzato da praterie, come suddetto, inserite in un ambiente discretamente arido. Nell'area di Le Mose (E: 54,8%) e di Casalecchio (E: 56,5%), invece, riportano valori di poco superiori rispetto alla componente Legnosa. In particolare, dominano le specie tipiche di formazione prativa come *Cichorioideae* (min. 11% - max. 47,5%), *Taraxacum*, *Asteroideae* (min. 1,6% - max. 6,7%), *Gramineae* spontanee (min. 3,5% - max. 14,2%), numerose *Leguminosae* tra cui *Lotus*, *Ononis*, vari *Trifolium* e *Vicia*, varie *Labiatae* tra cui *Mentha* e *Stachys selvetica*, accompagnate da *Borraginaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cruciferae*, *Crassulaceae*, *Liliaceae*, *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*, *Scrofulariaceae*, *Umbelliferae*, *Urticaceae*.

In questo periodo si registra un leggero aumento delle piante collegate agli ambienti umidi (I+igro+idro+elo: media 5 taxa; min. 6,4% a Forlì – max. 10,3% a Casalecchio – media 8%), a testimoniare la presenza di un ambiente più umido, con un lieve aumento della piovosità e della portata d'acqua dei fiumi verso la pianura a partire dai monti in cui si intensifica il disgelo dei ghiacciai. Tra le arboree Igrofite (I: media 5 taxa; min. 2,5% - max. 4,8% - media 3,3%) sono documentati *Alnus*, *Populus* e *Salix*, più consistenti nell'area di Casalecchio (I: 4,8%) a causa della vicinanza del fiume Reno. Da un'analisi effettuata sulla distribuzione dei siti sauveterriani nella zona della pianura emiliano-romagnola, si osserva che sono posizionati allo sbocco in pianura dei corsi d'acqua appenninici (es. Reno, Idice, Quaterna) in quanto in queste aree vi era disposizione acqua ed altre risorse⁴. L'aumento riguarda soprattutto le piante erbacee di ripa (igro: media 4 taxa; min. 1,6% - max. 2,5% - media 2,1%) con *Cirsium palustre*, *Carex*, *Schoenus*, *Thalictrum flavum* e *Valeriana dioica*, e in particolare le idrofite (idro: media 5 taxa; min. 0,7% - max. 1,5% - media 1%) con *Callitriche*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* e *Sparganium emersum* ed elofite (elo: media 5 taxa; min. 1% - max. 2% - media 1,5%) con *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Scirpus maritimus*, *Glyceria* cf. *fluitans*, *Phragmites* cf. *australis*, *Juncus*, *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia* e *Typha latifolia*; la pianura, in questo periodo, sembra essere interessata da zone umide individuabili in limitate paludi e acquitrini che derivano probabilmente da esondazioni fluviali. Le percentuali delle *Concentricystes*, che attestano fenomeni

⁴ FONTANA, *et alii*, 2010, in cds

di apporto fluviale, sono scarse per i siti di Le Mose (3,8%) e di Casalecchio (0,5%), mentre si presentano più elevate nel sito di Forlì (36,2%).

Le testimonianze polliniche riferite all'azione antropica sono ancora leggere, lievemente più diversificate ed evidenti rispetto al periodo precedente. Anche in questo contesto, gli indicatori antropici hanno valenza solo dal punto di vista sinantropico (AS+As: media 23 taxa; min. 8,7% - max. 11,4% - media 9,8%), soprattutto per quanto riguarda piante indicatrici di calpestio come *Plantago* indiff., *Plantago* cf. *lanceolata*, *Plantago* cf. *major*, *Polygonum aviculare* e *Rumex acetosa* e piante ruderali come *Urtica* e *Chenopodiaceae* che presentano in tutti i siti una scarsa percentuale. Ciò potrebbe documentare una presenza/attività dell'uomo più assidua in questo momento, preludio alle attività della fase successiva collegate a strutture rinvenute nei livelli superiori del suolo. Tra le legnose è stata rilevata la presenza di *Sambucus nigra*.

I boschi circostanti rivestono un'importanza notevole non solo per l'approvvigionamento del legname ma anche per l'offerta di numerosi frutti eduli da poter raccogliere per l'alimentazione umana, in un periodo in cui la sussistenza economica si basa essenzialmente su caccia e raccolta. La categoria delle piante produttrici di frutti eduli (Fe+fe: max.12 taxa; min. 5,4% - max. 17,7% - media 12%), rispetto al precedente periodo, è interessata dall'aumento di taxa che caratterizza questa categoria, costituita soprattutto di Nocciolo (min. 1,7% - max. 7,8%), Sambuco comune, Sambuco rosso, Corniolo, Castagno, Faggio, Querce, Noce, Gelso nero e Rovo. Si osserva, inoltre, la presenza di frutti eduli erbacei riferibili a questo gruppo a graminacee spontanee (fe: media 2 taxa; min. 0,5% a Forlì - max. 1,5% a Le Mose - media 1%) che per parametri morfo-biometrici rientrano in *Hordeum* gruppo e in *Avena/Triticum* gruppo. Considerando il contesto mesolitico e le caratteristiche morfologiche dei granuli pollinici, si possono considerare specie spontanee incluse in quei gruppi.

Complessivamente la curva dei microcarboni presenta valori più elevati (media regionale: 0,325 mm²/g; media locale: 0,088 mm²/g) rispetto alla fase precedente, in particolare nell'area di Le Mose (regionale: 0,628 mm²/g; locale: 0,088 mm²/g) che doveva essere interessata da insediamenti più consistenti. La zona di Casalecchio, invece, presenta valori molto bassi (regionale: 0,033 mm²/g; locale: 0,004 mm²/g) conseguenza di una frequentazione meno intensiva della zona, probabilmente solo in termini di accampamenti stagionali.

Il miglioramento climatico si può apprezzare anche dall'aumento del numero totale di taxa appartenenti a *Tracheophyta* (da 117 taxa del periodo precedente a 182 del periodo in questione - valore medio) con un numero maggiore di tipologie di specie Legnose mesofile e di erbacee; di conseguenza si incrementa l'Indice di Ricchezza Floristica (IRF: min. 34,1% - max. 78,6%) che passa da un valore medio di 55,1% ad una media di 75% nel periodo Mesolitico.

La presenza di *Corylus* con valori percentuali alti soprattutto nei siti di Le Mose e di Casalecchio, porta a collocare questa fase nella parte iniziale del Boreale, fase in cui questo arbusto si espande fortemente. Anche il ragguardevole aumento di *Tilia*, suggerisce una maggior diffusione di specie tipiche del bosco mesofilo⁵. Inizia, infatti, la sua diffusione a partire dalla prima fase della cronozona del Boreale per raggiungere il culmine della sua espansione nella prima parte dell'Atlantico⁶. L'espansione del *Quercus ilex*, specie di ambiente mediterraneo che esige temperature abbastanza elevate per vegetare, attesta un ulteriore miglioramento climatico rispetto alla fase precedente.

Questi risultati, compresa la cospicua varietà floristica, portano a presupporre, per questo periodo, un clima temperato/fresco, con una percentuale di umidità leggermente più alta rispetto al precedente periodo, dovuta forse a precipitazioni piovose discretamente più consistenti⁷.

Mesolitico

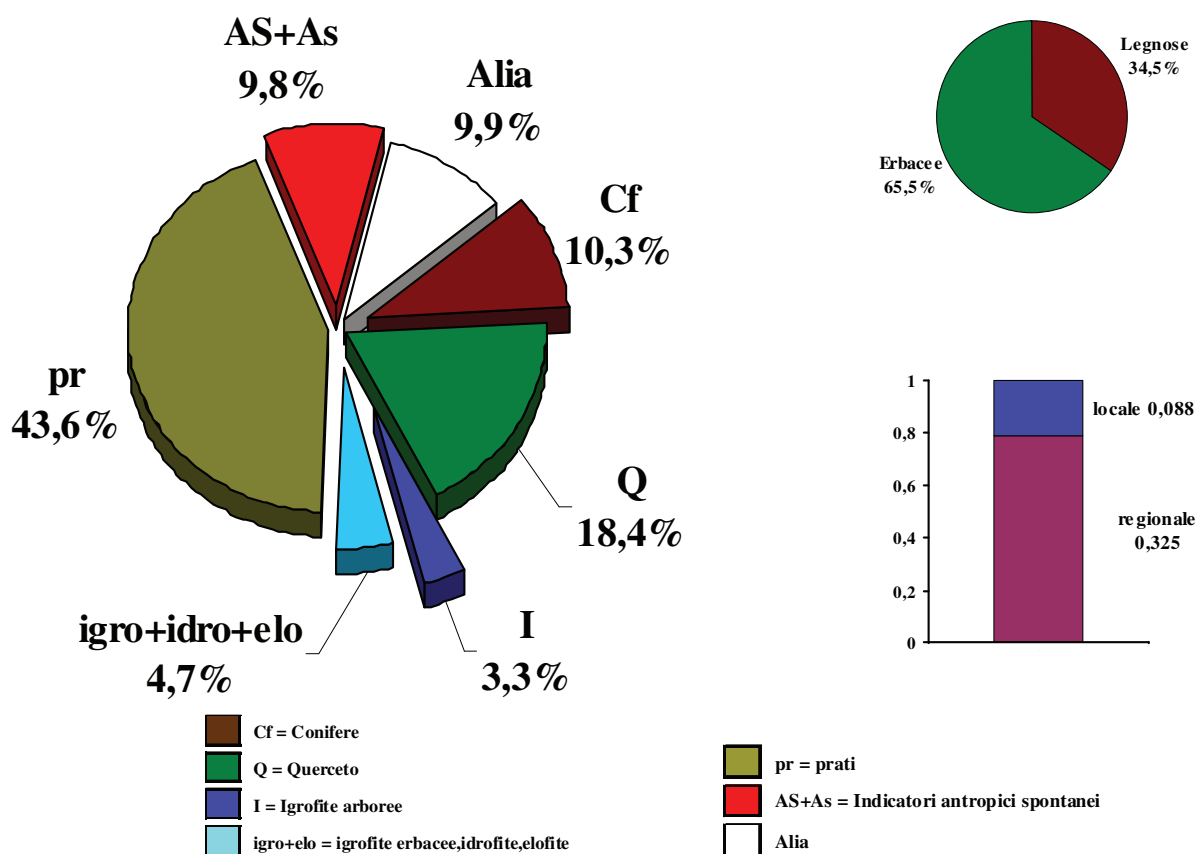


Fig. 66 - Percentuale dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) nel periodo Mesolitico – valori medi.

⁵ ACCORSI, et alii, 1989

⁶ ACCORSI, et alii, 1989

⁷ ACCORSI, et alii, 1999

MESOLITICO
(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri pollinici generali percentuali medi

SITO		Le Mose	Casalecchi o di R.	Forlì, Cantiere ANAS	MEDIA		
CRONOLOGIA SU BASE ARCH		Sauveter. medio-recente	Sauveter-riano	Sauveter-riano recente			
CRONOLOGIA C14		8.570-8.290 B.C./7.460- 7.080 B.C.		6.250-6.000 cal BC			
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA		Boreale					
ZONE POLLINICHE		ZPMO3- ZPMO4- ZPMO5	ZPCA2-ZPCA3	ZPFO1			
CAMPIONI POLLINICI		PMO4 PMO13	PCA19 PCA23	PFO26			
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)		10	5	1	16		
SPERMATOPHYTA (%)		GRUPPI					
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE		A+ar+L					
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A.I.D.Q			0,36	
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L	0,02	0,38	0,17	0,19
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A.LD,I	0,58	1,93	0,69	1,06
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A.LD,I	0,09	1,52	1,04	0,88
	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chaix) DC	Ontano verde cf.	ar.LD,I	0,35	0,11		0,15
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A.LD,I	0,80	0,06		0,29
CANNABACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A.LD	0,81	1,16	0,35	0,77
	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L.LD	0,06	0,22		0,09
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar.LD,Fe,AS	0,06	0,30	0,35	0,23
	<i>Sambucus cf. racemosa</i> L.	Sambuco rosso cf.	ar.LD,Fe	0,09			0,03
	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar.LD		0,18		0,06
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar	0,13			0,04
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A.I.D.Q,Fe	0,02	0,12	0,17	0,10
CORYLLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.I.D.Q	1,07	2,32	0,69	1,36
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar.LD,Q,Fe	7,75	4,35	1,73	4,61
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A.I.D.Q	1,34	0,78	0,17	0,76
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar.CT	0,08	0,18		0,09
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar	0,20	0,12		0,11
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar	0,05		0,35	0,13
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.I.D,Fe	0,32	0,28		0,20
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.I.D,Fe		0,45	0,17	0,21
	<i>Quercus cf. cerris</i> L.	Cerro cf.	A.I.D,Q,Fe	0,37	0,05		0,14
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A.M,SV,Fe	0,07	0,06		0,04
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A.I.D,Q,Fe	0,21	0,64		0,28
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A.I.D,Q,Fe	1,26	0,96	0,52	0,91
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farmia cf.	A.I.D,Q,Fe	1,42	2,96	1,91	2,10
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.I.D,Q,Fe	4,37	1,81		2,06
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A.I.D,Fe	0,14			0,05
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	Gelso nero	A.I.D,Fe	0,05			0,02
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.I.D,Q	0,10	0,51	0,17	0,26
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A.I.D,Q	0,18	1,18	0,17	0,51
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A.I.D,Q	0,17			0,06
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A.CT	2,62	3,85	1,56	2,68
	<i>Larix decidua</i> Miller	Larice	A.CT		0,06		0,02
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A.CT	0,17	2,49		0,89
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A.CT	0,13	0,17		0,10
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar.CT	0,41	0,35		0,25
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold	Pino nero cf.	A.CT	0,06	0,06		0,04
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A.CT	0,54	2,23	1,21	1,33
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i> tipo	Pino indiff.	A.CT	11,64	1,97	1,04	4,89
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.	Clematide vitalba	L.LD	0,06	0,23	0,35	0,21
ROSACEAE	<i>Rosa</i>	Rosa	ar.LD		0,18		0,06
	<i>Rosa cf. canina</i> L.	Rosa selvatica comune cf.	ar.LD		0,05		0,02
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar.LD,Fe		0,06		0,02
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A.LD,I	0,02	0,79	0,69	0,50
	<i>Salix</i>	Salice	A.LD,I	0,61	0,39	0,35	0,45
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A.I.D,Q	1,19	2,72	0,17	1,36
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A.I.D,Q	2,41	2,31		1,58
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A.I.D,Q	1,79	0,12		0,64
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olm	A.I.D,Q	1,45	1,62	0,69	1,26
ERBACEE							
ALISMACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	eto		0,05	0,17	0,07
BORAGINACEAE	<i>Myosotis arvensis</i> tipo	nontiscordardime minore tipo	pr,As		0,06		0,02
	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo			0,06		0,02
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	eto	0,99	0,12	0,17	0,43
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,22	0,22	0,17	0,20
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i> tipo	campanula tipo			0,06		0,02
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	As	0,41	0,06	0,17	0,21
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo	As	0,03			0,01
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo	As	0,03			0,01
	<i>Silene vulgaris</i> tipo	silene rigonfa tipo	As	0,01			0,00
	<i>Spergula arvensis</i> tipo	renaiola comune tipo	As		0,05		0,02
	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillaceae indiff.		0,65			0,22
CHENOPODIACEAE	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As	0,06	0,12		0,06
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As	0,08	0,60		0,22
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As	0,67			0,22
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo	As	0,07			0,02
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	canonilla bastarda tipo	As			0,17	0,06
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzo selvatico tipo	As	0,49	0,17		0,22
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,95	1,75	0,69	1,13
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As		0,23	0,17	0,14
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As		0,23		0,08
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	As	0,54			0,18
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	1,76	1,31	4,33	2,47
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As	0,09	0,24		0,11
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As		0,21		0,07
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As		0,34	1,56	0,63
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pr	6,75	4,02	1,56	4,11
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As	1,05			0,35
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	As				0,40
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pr		0,12	10,57	3,56
	Cichorioideae indiff.	Cichorioideae indiff.	pr	10,96	14,80	47,49	24,42
	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As		0,18	
<i>Cuscuta europea</i> tipo		cuscuta europea tipo			0,18		0,06
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa		0,02	0,15		0,06
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo		0,24	0,46		0,23
	<i>Umbilicifera</i> cf.	ombelico di Venere cf.		0,22			0,07

CRUCIFERAE	<i>Brassica</i> cf.	brassica cf.				0,06		0,02	
	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo				0,74	0,52	0,42	
	<i>Rapistrum</i> cf.	miagro cf.	As			0,05		0,02	
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo			0,05	0,59	0,87	0,50	
CYPERACEAE	Cruciferae indiff.	Crucifere indiff.			0,08	0,12		0,06	
	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro		0,05	1,76	1,56	1,12	
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro		0,02			0,01	
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo			0,05	0,17	0,07	
EUPHORBIACEAE	Cyperaceae indiff.	Ciperacee indiff.	igro		2,14	0,06		0,73	
	<i>Euphorbia</i>	euforbia			0,02	0,42		0,14	
GRAMINEAE	" <i>Avena-Triticum</i> " gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce		0,08	0,17	0,17	0,14	
	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	fe,ce		1,44	0,68	0,17	0,77	
	<i>Glyceria fluitans</i> cf.	gramignone natante cf.	elo			0,05		0,02	
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo			1,13	0,35	0,49	
HYDROCHARITACEAE	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pr		14,22	10,38	3,47	9,35	
	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	orso di rana	idro		0,03	0,12	0,17	0,11	
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo			0,18		0,06	
LABIATAE	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As			0,12		0,04	
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo			0,07	0,15	0,17	0,13	
	<i>Salvia</i> tipo	salvia tipo			0,02			0,01	
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo			0,10	0,24		0,11	
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.			0,67	0,29	0,35	0,43	
LEGUMINOSAE	<i>Astragalus danicus</i> tipo	Astragalo danese tipo	pr			0,06		0,02	
	<i>Lathyrus</i> cf.	cicerchia cf.	pr,As				0,87	0,29	
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	pr		0,03	0,68		0,24	
	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pr		0,08	0,35		0,14	
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pr		0,09			0,03	
	<i>Trifolium cf. pratense</i>	trifoglio pratense cf.	pr			0,06		0,02	
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pr		0,17		1,21	0,46	
	Leguminosae indiff.	Leguminosae indiff.	pr		0,47	0,61	1,56	0,88	
	LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro		0,15	0,40	0,35	0,30
	LILIIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo			0,03	0,06		0,03
<i>Asphodelus</i> cf.		asfodelo cf.	pr			0,12		0,04	
<i>Ornithogalum cf. umbellatum</i>		latte di gallina cf.	As		0,02			0,01	
<i>Scilla</i> tipo		scilla tipo			0,13	0,35		0,16	
<i>Smilax aspera</i> L.		salsa pariglia				0,10	0,17	0,09	
MALVACEAE	Liliaceae indiff.	Liliacee indiff.			0,03	0,30		0,11	
	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As			0,06		0,02	
NYMPHAEACEAE	Malvaceae indiff.	Malvacee indiff.			0,03			0,01	
	<i>Nuphar lutea</i> (L.) S. et S.	ninfea gialla	idro		0,02			0,01	
PAPAVERACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninfea comune cf.	idro		0,59	0,11		0,23	
	<i>Papaver argemone</i> tipo	papavero selvatico tipo	As				0,17	0,06	
PLANTAGINACEAE	<i>Papaver rhoas</i> tipo	papavero comune tipo	As		0,02	0,12		0,05	
	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	plantaggine lanciuola cf.	As		0,18	0,54	0,69	0,47	
	<i>Plantago cf. major</i> L.	plantaggine maggiore cf.	As		0,05	0,23		0,10	
	<i>Plantago</i> indiff.	Plantaggine indiff.	As		0,84	0,64	0,52	0,67	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As		0,02	0,18		0,07	
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As		0,42	0,16		0,19	
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i> L.	centonchio campestre cf.	As		0,03			0,01	
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo	As		0,29	0,12		0,13	
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	anemone bianco gruppo				0,35		0,12	
	<i>Caltha palustris</i> tipo	calta palustre tipo			0,51	0,17		0,22	
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo				1,30	2,08	1,13	
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As			0,06		0,02	
	<i>Thalictrum flavum</i> tipo	pigamo giallo tipo	igro		0,02			0,01	
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculacee indiff.			0,28			0,09	
RESEDAEAE	<i>Reseda</i>	reseda	As		0,02			0,01	
ROSAEAE	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliina tipo			0,02			0,01	
RUBIACEAE	Rosaceae indiff.	Rosacee indiff.			0,02	0,76	0,17	0,32	
RUBIACEAE	<i>Gallium</i> tipo	caglio tipo			0,13	0,06		0,06	
SAXIFRAGACEAE	<i>Saxifraga cernua</i> tipo	saxifraga incurvata tipo			0,02			0,01	
SCROFULARIACEAE	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrazia tipo				0,06		0,02	
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As		0,04	0,40		0,15	
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo			0,20	0,70		0,30	
	<i>Rhinanthus</i> tipo	cresta di gallo tipo			0,01			0,00	
	Scrophulariaceae indiff.	Scrofulariacee indiff.			0,66			0,22	
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As			0,12		0,04	
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	Solanaceae indiff.	solanacee indiff.			0,03			0,01	
	<i>Sparganium emersum</i> tipo	cottellaccio a foglia s. tipo	idro		0,43	0,12		0,18	
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	cottellaccio maggiore tipo	elo		0,03		0,52	0,18	
	<i>Typha angustifolia</i> L.	lisca a foglie strette	elo			0,40		0,13	
	<i>Typha latifolia</i> tipo	lisca maggiore tipo	elo			0,06		0,02	
	<i>Apium cf. inundatum</i> (L.) Rchb.	sedano sommerso tipo	idro			0,05		0,02	
UMBELLIFERAE	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatreppola campestre tipo				0,17		0,06	
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	As			0,05		0,02	
	<i>Levisticum officinale</i> Koch	levistico				0,06		0,02	
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As		0,03	0,06		0,03	
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As			0,11		0,04	
URTICACEAE	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.			0,20	1,81		0,67	
	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As		0,71	0,71	0,52	0,65	
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As		0,16	0,11		0,09	
VALERIANACEAE	<i>Valeriana dioica</i> L.	valeriana palustre	igro		0,04	0,40		0,14	
	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	valeriana comune tipo			0,04			0,01	
MAGNOLIATAE INDETERMINATE	<i>Valerianella</i>	valerianella			0,03			0,01	
					2,19	0,11		0,77	
GRANULI INDETERMINABILI									
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)									
					P				
ASPIDACEAE	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	P			0,04		0,01	
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P		0,31	0,03		0,11	
ATHYRIACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	P		0,27			0,09	
ISOETACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	P		0,02	0,04		0,02	
LYCOPODIACEAE	<i>Lycopodium</i>	licopodio	P		0,02			0,01	
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botrichio lunaria tipo	P		0,14	0,04		0,06	
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofiolosso comune	P		1,99	0,06		0,68	
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P			0,53	0,30	0,28	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P		12,01	34,00	7,55	17,85	
FILICALES TRILETI		spore trileti	P		4,46	3,89	4,98	4,44	
PTERIDOPHYTA - TOTALE					P	19,22	38,63	12,84	23,56
ALIA (% S+se stesse)									
CONCENTRICYSTES						3,85	0,48	36,17	13,50
HYSTRICOSPHERIDIA						1,26	0,26		0,51
MYCOPHYTA						*	*	*	*
BRYOPHYTA						*	*	*	*

DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)					
Asteraceae		0,08		0,03	
Betulaceae		0,16	0,09	0,08	
Bisaccati		0,33	33,10	18,05	
Carya		0,29	0,19	0,16	
Chenopodiaceae		0,02		0,01	
Corylaceae		1,62	0,06	0,56	
Engelhardtia		1,73		0,58	
Ephedra		0,04		0,01	
Fagaceae		0,02	0,03	0,02	
Fraxinus		0,05		0,02	
Gramineae spontanee		0,02		0,01	
Labiatae		0,02		0,01	
Leguminosae		0,02		0,01	
Nymphaea		0,05		0,02	
Nudopollis		0,20	0,03	0,08	
Sporopollis		0,02		0,01	
Tilia indiff.		0,06	0,10	0,05	
Tsuga			0,07	0,02	
Ulmaceae		0,02		0,01	
Magnoliatae indeterminate		7,66	12,57	2,14	
Spora trilete		0,29	0,06	0,12	
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE					
GRUPPI					
LEGNOSE	A+ar+L	45,22	43,49	14,73	34,48
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	36,02	36,62	11,79	28,14
ARBUSTIVE	ar	9,07	6,03	2,43	5,84
LIANOSE	L	0,14	0,83	0,52	0,50
CONIFERE	CF	15,66	11,35	3,81	10,28
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		12,79	4,77	2,25	6,61
LATIFOGGLIE DECIDUE	LD	29,15	31,53	10,40	23,69
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	17,35	19,29	4,68	13,77
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	25,10	23,64	6,41	18,39
MEDITERRANEE	M	0,07	0,06		0,04
SEMPREVERDI	SV	0,07	0,06		0,04
IGROFITE LEGNOSE	I	2,45	4,78	2,77	3,34
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	16,13	12,04	4,85	11,01
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	0,06	0,30	0,35	0,23
ERBACEE	E	54,78	56,51	85,27	65,52
IGROFITE ERBACEE	igro	2,37	2,45	1,56	2,13
IDROFITE	idro	1,45	1,01	0,69	1,05
ELOFITE	elo	1,02	2,04	1,39	1,48
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	4,83	5,50	3,64	4,66
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	1,52	0,91	0,52	0,98
CEREALI	ce	1,52	0,85	0,35	0,91
PRATI	pr	32,76	31,27	66,72	43,59
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	8,64	9,00	11,09	9,58
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	7,29	10,28	6,41	7,99
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	17,65	12,95	5,37	11,99
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	8,70	9,30	11,44	9,81
GRANULI CONTATI					
TRACHEOPHYTA	TOTALI	18.680			
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S+P	5956	3053	662	3224
PTERIDOPHYTA	S(A+ar+L+E)	4760	1763	577	2367
DEPOSIZIONE SECONDARIA	P	1196	1290	85	857
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA					
TRACHEOPHYTA	TOTALI	638	1535	171	781
TRACHEOPHYTA	A+ar+L+E+P	130	143	62	112
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	122	135	59	105
LEGNOSE	A+ar+L	42	46	23	37
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	31	31	18	27
ARBUSTIVE	ar	8	12	3	8
LIANOSE	L	3	3	2	3
CONIFERE	CF	8	9	3	7
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		5	5	2	4
LATIFOGGLIE DECIDUE	LD	30	33	18	27
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	15	15	9	13
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	16	17	10	14
MEDITERRANEE	M	1	1		1
SEMPREVERDI	SV	1	1		1
IGROFITE LEGNOSE	I	6	6	4	5
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	13	12	6	10
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	1	1	1	1
ERBACEE	E	80	89	36	68
IGROFITE ERBACEE	igro	6	4	1	4
IDROFITE	idro	6	6	3	5
ELOFITE	elo	2	8	5	5
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	14	18	9	14
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	2	2	2	2
CEREALI	ce	2	2	2	2
PRATI	pr	8	11	7	9
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	23	30	12	22
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	6	6	4	5
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	15	14	8	12
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	24	31	13	23
PTERIDOPHYTA	P	8	8	3	6
INDICI					
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali siti Tracheofita)*100	IRF	71,4	78,6	34,1	75,0
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici Spontanei/(A+ar+L))*100	IHAV	19,2	21,4	77,6	39,4
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)					
FPA TRACHEOPHYTA		2.597	1.200	1.690	5.486
FPA SPERMATOPHYTA		2.115	623	1.473	1.403
FPA PTERIDOPHYTA		482	577	217	425
FPA GRANULI SECONDARI		260	532	436	410
MICROCARBONI					
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g		0,429	0,026	0,249	0,234
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g		0,200	0,007	0,064	0,090
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,628	0,033	0,313	0,325
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g		0,140	0,004	0,048	0,064
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g		0,071			0,024
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,211	0,004	0,048	0,088
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,840	0,037	0,361	0,413

PERIODO 4

NEOLITICO

ANTICO

SITI:

RICCIONE

CASALECCHIO DI RENO

SPILAMBERTO

Il Paesaggio vegetale nel Neolitico antico

Il periodo corrispondente al Neolitico antico è rappresentato da un totale di 6 campioni provenienti da tre siti indagati (Riccione – 2; Casalecchio di Reno – 2, di cui uno sterile; Spilamberto – 2), 14 campioni carpologici appartenenti solamente al sito di Spilamberto e 19 campioni antracologici provenienti da Spilamberto (18) e Riccione (1). I campioni indagati riguardano suoli antropizzati, strutture di focolare e, in particolare buche di palo. La datazione è stata effettuata mediante radiocarbonio per quanto riguarda il sito di Riccione, e su materiali archeologici per i siti di Casalecchio e Spilamberto.

Cronologia su base pollinica: Atlantico

Cronologia su base archeologica: Neolitico antico (Cultura ceramica impressa adriatica = Riccione; Cultura di Fiorano = Casalecchio e Spilamberto)

La pianura emiliano-romagnola è ancora costituita da ampi boschi mesoigrofilo intervallati da aree aperte con formazione prativa sfruttata per il pascolo del bestiame, dove si instaurano i villaggi neolitici. Le aree aperte si intensificano rispetto alla fase precedente mediante la deforestazione tramite incendio, attestata anche grazie ai valori elevati dei microcarboni. Netto aumento della vegetazione tipica di ambiente umido, disposta lungo le rive fluviali e in aree paludose. Si intensifica la frequentazione umana che sfrutta l'area per coltivazioni di cereali e legumi, per l'allevamento e tramite la raccolta di frutti eduli e legna da ardere. Il clima diviene temperato/caldo e umido.

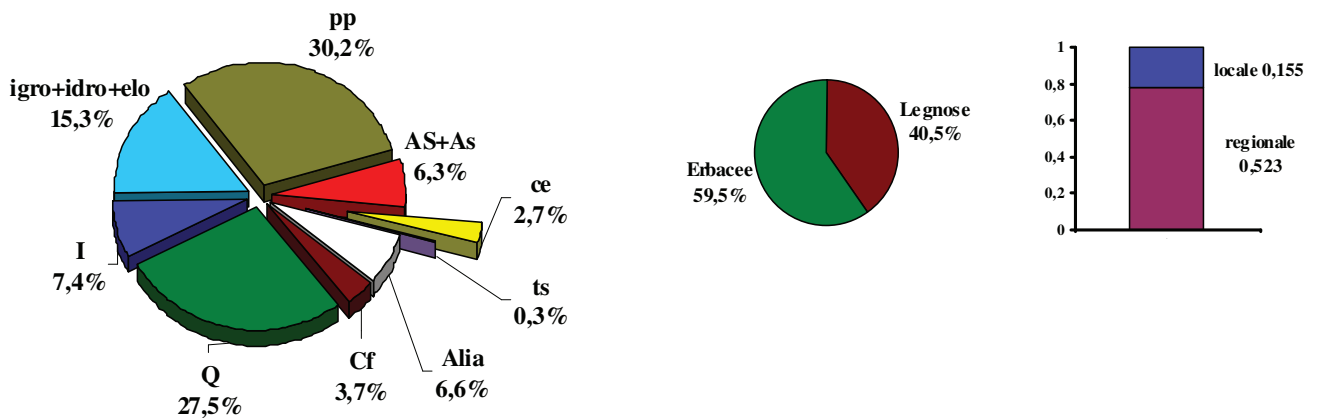
Dall'osservazione dei valori appartenenti a questo periodo, possiamo notare un generale decremento delle Legnose, conseguenza del disboscamento per mezzo dello *slash and burn*, attuato per la creazione di aree da destinare alle varie attività umane, quali coltivazioni, pascoli, abitati, necropoli. Si tratta di un utilizzo ancora in termini modesti¹, in quanto non sembra aver creato una vera crisi sulla vegetazione forestale. La pianura dell'Emilia Romagna si presenta infatti, secondo gli spettri pollinici e secondo la bibliografia in tema², ancora piuttosto caratterizzata da ampie aree forestale, intervallate da aree con copertura erbacea indotta dall'uomo o di origine naturale. Numerose aree prative, come si suppone per il sito di Spilamberto (si presenta aperto fin dalla prima occupazione risalente al Neolitico antico), sembrano avere infatti origine naturale, creata

¹ CREMASCHI 2009

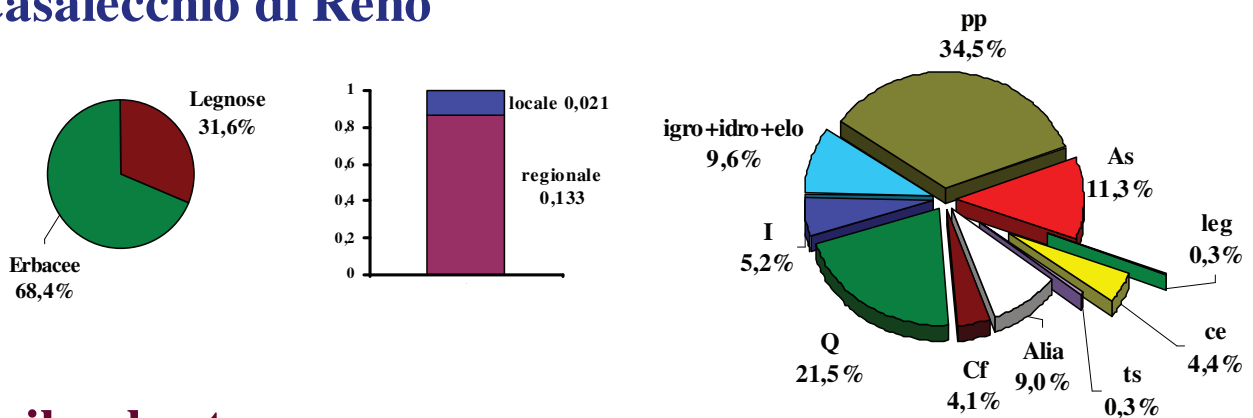
² CREMASCHI 1990

Il paesaggio vegetale nel Neolitico antico

Riccione



Casalecchio di Reno



Spilamberto

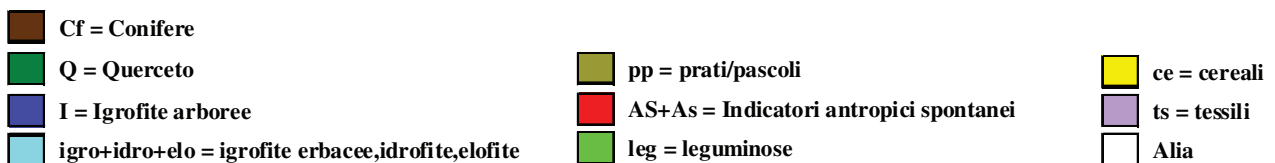
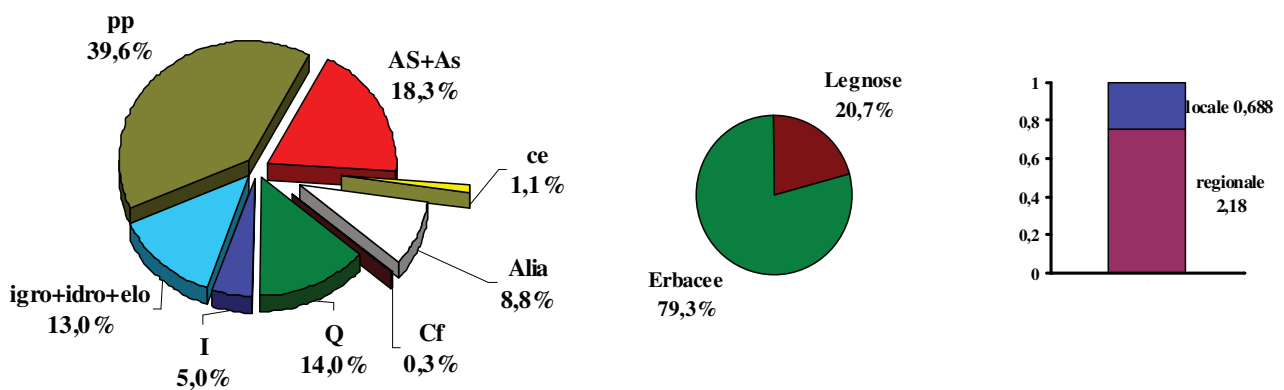


Fig. 67 - Percentuali dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) dei siti datati al periodo Neolitico antico.

probabilmente da ripetuti fenomeni alluvionali che mantengono l'area aperta con vegetazione erbacea e giovane. Anche le *Concentricistes* (min. 0,1% - max. 24,6%) affermano esondazioni fluviali.

Non si esclude che la scelta delle popolazioni ricadesse in aree già caratterizzate da formazione erbacea, in particolare prativa, adatta per il pascolo del bestiame, nei pressi di corsi fluviali che tramite le loro esondazioni mantenevano le aree aperte con vegetazione giovane ed erbacea. Impossibile ipotizzare una scelta di ambienti entro il bosco, in quanto lo sforzo per la creazione di spazi da adibire a villaggio, necropoli e soprattutto campi e pascoli doveva essere troppo impegnativo per le comunità neolitiche che iniziano ad approcciarsi ad un diverso tipo di sussistenza economica. Inoltre i rinvenimenti antracologici, riferiti soprattutto a *Quercus*, *Fraxinus*, Igrofite arboree, con anche qualche reperto di *Rosaceae*, ci dimostrano la presenza di una formazione boschiva di margine o di radura, non riconducibile quindi alla parte più interna e chiusa del bosco.

La media generale delle Legnose (A+ar+L: media 27 taxa; min. 20,7% in Spilamberto – max. 40,5% a Riccione – media 30,9%) nell'ambito della pianura emiliano-romagnola subisce un modesto calo rispetto alla fase precedente. Si contraggono i boschi di Latifoglie decidue (LD: media 21 taxa; min. 20,3% - max. 36,8% - media 28,1%), in particolare di Querceto misto (Q: media 13 taxa; min. 14% - max. 27,5% - media 21%) che circondano i contesti abitativi. Complessivamente la ricchezza floristica rimane la medesima del Boreale, ovvero composta da *Quercus* caducifoglie indiff., *Quercus robur* (min. 4,6% - max. 8,8%), *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Acer*, *Carpinus*, *Corylus* (min. 0,8% - max. 12,5%), *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*, accompagnati da altre specie di Latifoglie decidue quali Igrofite arboree (descritte in seguito), *Humulus lupulus*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, *Prunus*, *Rosa* e *Vitis*, mentre i granuli pollinici di *Betula*, *Castanea* e *Fagus* potrebbero provenire da zone altimetriche più elevate, dove vegetano tuttora, ma che in passato potevano essere ancora presenti in pianura con individui isolati o in piccoli gruppi³. Rimane ancora notevole rispetto al periodo precedente la concentrazione di *Corylus*, pianta che vegeta e si diffonde notevolmente in zone di radura nei pressi degli abitati, accompagnato da *Rosa* e *Prunus*. Gli spettri antracologici affermano l'approvvigionamento del legname da sfruttare per focolari domestici, forni e come materiale da costruzione, dal bosco mesoigrofilo che circondava il sito. La selezione viene quindi effettuata in base alla forte disponibilità in zona ma anche in base alle loro caratteristiche; si utilizza legname robusto e duraturo come *Quercus* per le costruzioni e mentre *Fraxinus* e *Rosaceae* sono ottimi per alimentare i focolari e per la cottura del cibo. Tra le essenze determinate vi sono *Quercus sez. robur*, *Quercus* caducifoglie indiff., *Fraxinus excelsior/Ornus*, *Fraxinus oxycarpa*,

³ ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009

Alnus, *Ulmus* e in minor misura *Buxus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cf. cerris*, *Pyrus cf.* e *Populus/Salix*. I taxa che compongono il Querceto vengono arricchiti dal rinvenimento a livello antracologico del *Buxus sempervirens*, legno compatto molto utile per la realizzazione di strumenti lignei.

La deforestazione tramite incendio è accertata dalla curva dei microcarboni e dal decremento delle legnose nei momenti di pieno abitato. La concentrazione dei microcarboni a livello regionale è decisamente più elevata rispetto al Mesolitico (regionale: min. 0,133 mm²/g – max. 2,180 mm²/g – media 0,133 mm²/g) attestando incendi su ampia scala, mentre il netto aumento dei valori riferiti alla curva locale (locale: min. 0,021 mm²/g – max. 0,688 mm²/g – media 0,270 mm²/g) testimonia numerosi focolari/forni dei villaggio, conseguenza di una frequentazione molto più intensiva nella pianura emiliano-romagnola.

La media generale delle Legnose si abbassa in particolare grazie alla ritirata delle Conifere (Cf: media 5 taxa; min. 0,3% a Spilamberto – max. 3,7% a Riccione - media 2,7%) sulla fascia montana dove a partire da questo momento inizia a diffondersi particolarmente l'Abete bianco, accompagnato a Pino silvestre, Pino mugo, Pino cembro, Abete rosso e Ginepro.

Come suddetto, a partire da questo periodo le aree di radura sembrano essere più numerose e più ampie, sfruttate per impiantare i primi villaggi neolitici, per l'agricoltura e per il pascolo del bestiame, su suoli adatti all'espletamento di pratiche agricole⁴. In questo periodo la sussistenza economica sembra essere basata essenzialmente sulla pastorizia e sull'allevamento di bestiame⁵, con prevalenza di caprovini, seguiti da bovini e suini, come emerso nel sito di Casalecchio⁶. Tra le varie essenze erbacee (E: media 55 taxa; min. 59,5% - max. 79,3% - media 69,1%), appunto, una parte essenziale è costituita da indicatori di prato/pascolo a livello pollinico e, in minor misura, a livello carpologico. Mentre a livello pollinico (pp: media 7 taxa; min. 30,2% - max. 39,6% - media 34,8%) non si possono sempre effettuare determinazioni approfondite, lo spettro carpologico (pp: 9 taxa; 21,2%) individua con maggior specificità specie di pascolo, appartenenti alle *Cichorioideae* con *Taraxacum officinalis*, al gruppo delle *Gramineae* spontanee, come *Festuca pratensis*, *Lolium multiflorum* e al gruppo delle leguminose come *Coronilla ginestrina*, *Medicago sativa*, *Vicia*, provenienti solamente dalle strutture di Spilamberto; tali piante, ottime per l'alimentazione animale, si trovavano nei pressi del sito e il loro seme, poteva essere trasportato da agenti naturali, dal calpestio umano ma anche dal bestiame. Gli spettri pollinici concordano con i dati emersi dagli spettri carpologici, ma arricchiscono ulteriormente il numero delle essenze relative alla formazione

⁴ CARDARELLI, MALNATI (a cura di), 2010

⁵ BAGOLINI, 1984 b

⁶ THUN HOHESTEIN, *et alii*, 2010

prativa con Asteroideae, Cichorioideae, Lotus, Ononis e Trifolium repens.

In questo periodo si verifica un forte incremento delle piante collegate ambiente umido (I+igro+idro+elo: media 16 taxa; min. 14,8% a Casalecchio - max. 22,7% a Riccione - media 18,5%) sia dal punto di vista delle arboree (I: media 4 taxa; min. 5% - max. 7,4% - media 5,9%), sia tra la componente erbacea (igro+idro+elo: media 12 taxa; min. 9,6% a Casalecchio - max. 15,3% a Riccione - media 12,6%). Questo periodo, corrispondente all'Atlantico, è investito da un notevole innalzamento del tasso di umidità, della piovosità e si intensificano fenomeni alluvionali con la conseguente creazione anche di aree umide paludose, testimoniate dal netto incremento di piante acquatiche quali elofite (elo: media 6 taxa; min. 5,1% - max. 5,8% - media 5,5%) e, in minor misura, idrofite (idro: media 3 taxa; min. 0,6% - max. 1,6% - media 1%). Un reperto carpologico di igrofita erbacea (*Carex* sp.) rinvenuto nel sito di Spilamberto, attesta la vicinanza degli ambienti umidi al villaggio. Complessivamente si arricchisce il numero di taxa riferito all'ambiente umido, dipingendo un paesaggio discretamente umido caratterizzato da piccoli acquitrini o paludi, e piante igrofite arboree ed erbacee diffuse sulla sponda del fiume. La presenza di piante igrofite arboree quali *Alnus*, *Populus* e *Salix*, è dimostrata anche da rinvenimenti antracologici, come suddetto. La percentuale considerevole di piante di ambiente umido testimoniata a Riccione, è causata probabilmente da paludi e dalla vicinanza della costa adriatica che in questo periodo era collocabile a qualche centinaio di metri dal sito⁷. Non è chiaro se vi siano paludi di tipo costiero o continentale, in quanto non è stato possibile identificare specie direttamente collegabili all'ambiente salmastro (ambiente che mantiene comunicazione sporadica con il mare). Una specie direttamente collegabile all'ambiente costiero, è la *Beta* che, tuttavia, può rivestire anche un significato sinantropico. Complessivamente anche la rilevante percentuale media di 34% riferita alle Pteridofita, appartenenti soprattutto a *Filicales* monoletete e triletete che necessitano di un discreto tasso di umidità per vegetare, descrivono un ambiente considerevolmente umido.

A partire dal Neolitico antico, possiamo osservare che l'intervento dell'uomo sulla vegetazione si fa più deciso. I pollini antropogenici (cc+AS+As: media 24 taxa; min. 9,3% a Riccione - max. 19,4% a Spilamberto - media 15%) rivestono ora un'importanza fondamentale e si presentano decisamente più rilevanti quantitativamente e qualitativamente. Si documenta l'esistenza fin dal primo Neolitico di colture di cereali e di leguminose, attestate a livello pollinico (ce: 2 taxa; *Hordeum* gruppo e *Avena/Triticum* gruppo; min. 1,1% a Spilamberto - max. 4,4% a Casalecchio - media 2,7%; leg: fava - *Vicia faba*; 0,3% solo a Casalecchio) in tutti i siti indagati con livelli rilevanti e anche tra i reperti carpologici (ce: 5 taxa; 12,5%; leg: 2 taxa; 32%), solamente nel sito di

⁷ MIARI, 2010, in cds

Spilamberto. In particolare, a Spilamberto è possibile attestare cerealicoltura basata essenzialmente su *Hordeum vulgare* (7,6%), *Triticum aestivum/durum* (5,2%) e in minor misura su cereali indifferenziati (5,9%), *Triticum monococcum* (3,3%) e *Panicum miliaceum* (2,5%). La coltivazione del miglio non è ancora attestata con certezza, per cui la sua presenza viene interpretata come pianta infestante dei cereali⁸. Peculiarità di questo sito è, inoltre, l'alta rappresentazione di legumi coltivati con *Vicia faba* (9%) e *Vicia sativa* (25,7%). Quest'ultima potrebbe essere collegata anche ad una presenza di tipo sinantropico, ma visto il contesto se ne presuppone la coltivazione, attestata anche in altri siti riferiti al Neolitico antico come Sammardenchia, Piancada, Pavia di Udine (UD)⁹, Arene Candide (SV)¹⁰ e Villandro (BZ)¹¹. Infine, tra le coltivate erbacee, appare per la prima volta nel Neolitico antico nel sito di Spilamberto, il papavero cf. domestico, ovvero il *Papaver cf. somniferum*, rinvenuto nel sito di Spilamberto e fino ad ora attestato solamente a partire dal Neolitico medio, introdotto dal centro Italia o, più sicuramente, da occidente, attraverso la Francia e/o la Svizzera¹². La raccolta del seme ha scopo alimentare o viene sfruttata per l'olio e per il lattice utilizzato come sostanza medicamentosa e stupefacente, legato probabilmente a pratiche di culto¹³. Si deve comunque considerare che i campioni di Spilamberto vanno inseriti in un momento finale della cultura di Fiorano, verso il Neolitico medio. Da questo momento acquisisce notevole importanza anche la categoria delle infestanti dei cereali (infce: media 1%) con *Centaurea cyanus*, *Sonchus cf. oleraceus* e *Papaver rhoas* tipo.

Possiamo quindi osservare che fin dal Neolitico antico si praticava la policoltura di cereali, associata alla coltivazione di leguminose, attestando quindi che le pratiche di coltivazione erano già ben assodate. Si presuppone, inoltre, un'agricoltura di tipo itinerante, fino allo sfruttamento completo di alcuni terreni per poi aprire altre porzioni di bosco ed infine anche trasferirsi in altre aree non ancora intaccate.

La situazione insediativa più cospicua rispetto al Mesolitico è osservabile anche grazie all'incremento delle antropiche spontanee (AS+As: media 22 taxa; min. 6,3% a Riccione – max. 18,3% a Spilamberto – media 12%). Si annoverano piante nitrofile come *Beta*, *Chenopodium*, *Urtica*, piante di calpestio come *Plantago*, *Poligonum aviculare* e *Rumex acetosa*, e soprattutto piante infestanti/commensali indicatrici di incolto come numerose *Asteroideae* con *Anthemis arvensis*, *Artemisia*, *Aster*, *Bellis perennis*, *Centaurea nigra*, *Cichorioideae* con *Taraxacum* e

⁸ ROTTOLI, REGOLA, 2009

⁹ ROTTOLI, *et alii*, 2006

¹⁰ CARAMIELLO, AROBBA, 2003

¹¹ NISBET, 2008

¹² ROTTOLI, *et alii*, 2010

¹³ ROTTOLI, *et alii*, 2006

Cichorium inthybus, *Convolvulaceae* con *Convolvulus arvensis*, *Dipsacaceae* con *Cephalaria transsylvanica*, *Ranunculaceae* come *Ranunculus* cf. *bulbosus* e *Umbelliferae* tra cui *Orlaya grandiflora*. Inoltre, i rinvenimenti carpologici, individuati nel sito di Spilamberto, confermano o arricchiscono notevolmente le informazioni che riguardano questa categoria (AS+As: 18 taxa; 34,8%). Tra la componente erbacea si individuano anche *Bromus hordeaceus*, *Festuca* cf. *pratense*, *Lolium* cf. *multiflorum*, *Melissa officinalis*, *Coronilla* cf. *varia*, *Medicago* cf. *lupulina*, *Trifolium campestre*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*, *Rumex acetosa*, *Rumex acetosella*, *valerianella dentata*. Tra le Legnose compaiono anche le specie arbustive *Sambucus nigra* e *Vitis* comune; quest'ultima, rinvenuta sia come granulo pollinico nel sito di Riccione (0,1%), sia come vinacciolo nel sito di Spilamberto (1,8%), riveste un importante significato anche da punto di vista alimentare, grazie al suo frutto edule; dal momento che non è ancora stata certificata la sua coltivazione durante il Neolitico, la sua presenza sembra rivestire un ruolo sinantropico e si sottolinea la sua caratteristica di associarsi bene a piante igrofile quali Ontaneti¹⁴. Allo stato attuale della ricerca non si può parlare di una vera e propria frutticoltura, ma al massimo di sistemi "precolturali" per incrementare la produzione della frutta e favorirne la conservazione¹⁵. La categoria delle piante produttrici di frutti eduli comprende anche, dal punto di vista pollinico, Nocciolo, Castagno, Faggio, Querce e Pruno.

Dal complessivo aumento del Querceto tra le piante legnose, dalla diminuzione di *Tilia* che vede il suo picco nella prima parte dell'Atlantico (5.500 – 2.500 B.C.), dall'aumento delle piante legate all'ambiente umido¹⁶ e grazie alla datazione radiometrica di Riccione (5.480 – 5.310 BC) possiamo inserire questo periodo nella parte centrale dell'Atlantico o, più verosimilmente, alla seconda metà di questa cronozona. Complessivamente avviene un ulteriore miglioramento delle temperature, verso un clima temperato/caldo e umido, adatto per avviare l'agricoltura.

¹⁴ FORNI, 1996

¹⁵ ROTTOLI, *et alii*, 2010

¹⁶ BERTOLDI, 2000

Neolitico antico

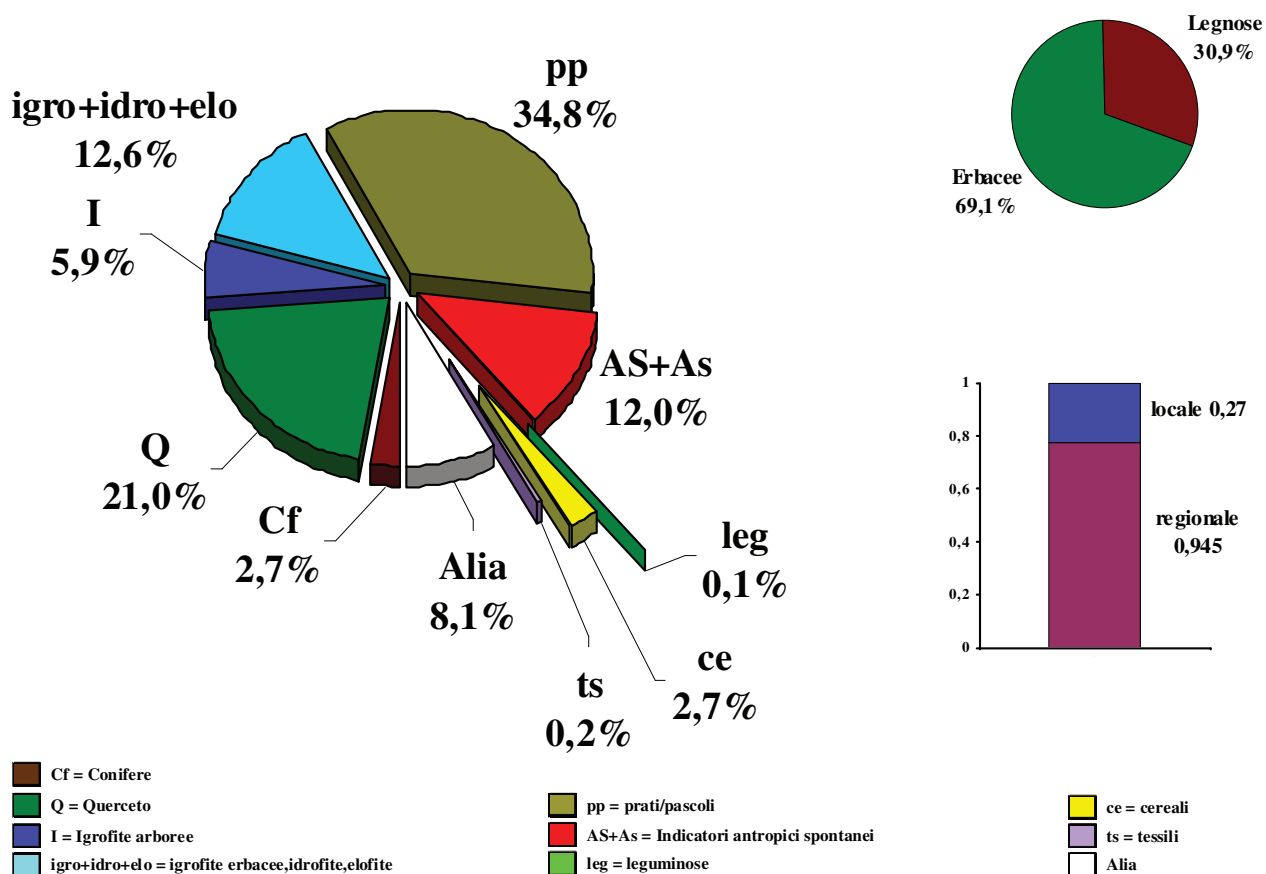


Fig. 68 - Percentuale dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) nel periodo Neolitico antico – valori medi.

NEOLITICO ANTICO
(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri pollinici generali percentuali medi

SITO		Riccione	Casalecchio di R.	Spilamberto			
CRONOLOGIA		Neolitico antico					
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA		Cer. Impresa Adriatica	Fiorano		MEDIA		
CRONOLOGIA C14		5480-5310 cal BC					
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA		Atlantico					
ZONE POLLINICHE		ZPRI1 ZPRI2	ZPCA4	ZPSP1 ZPSP2			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PRI17 PRI28	PCA24 PCA25	PSP29 PCA30			
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)		2	2	2	6		
SPERMATOPHYTA (%)		GRUPPI					
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE		A+ars+L					
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A,LD,Q	0,22	0,87	0,33	0,47
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L		0,29		0,10
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A,LD,I	3,21	0,58	1,01	1,60
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A,LD,I	1,79	1,74	1,70	1,74
CANNABACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A,LD	0,20			0,07
	<i>Humulus lupulus</i> L.	Lupulo comune	L,LD	0,20			0,07
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS	0,12		0,09	0,07
	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar,LD			0,12	0,04
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	1,76	1,45	0,60	1,27
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	12,46	2,90	0,84	5,40
CUPRESSACEAE	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./C. orientalis Miller	Carpino nero/C. orientale	A,LD,Q	1,81	1,45	0,09	1,12
	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,Cf	0,12	0,29		0,14
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,LD,Fe	0,42		0,21	0,21
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,LD,Fe	0,71		0,51	0,41
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A,LD,Q,Fe	0,12	0,87	0,63	0,54
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	1,00	1,16	1,44	1,20
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	5,05	4,64	8,82	6,17
OLEACEAE	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,LD,Q,Fe	0,32	1,16	0,33	0,60
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,32	1,16		0,49
PINACEAE	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q	0,86	0,87	0,24	0,66
	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	1,22	0,87	0,21	0,77
PINACEAE	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,Cf	0,78	0,29		0,36
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A,Cf	0,20			0,07
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar,Cf		0,29		0,10
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold	Pino nero cf.	A,Cf		0,29		0,10
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,Cf	0,69	0,87		0,52
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,Cf	0,66	1,16	0,09	0,64
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A,LD,Fe	0,10	0,58	0,12	0,27
RUTACEAE	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,LD			0,33	0,11
RUTACEAE	<i>Ruta cf. graveolens</i>	Ruta comune cf.	ar,SV			0,12	0,04
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I	1,96	1,74	2,09	1,93
	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,49	1,16	0,18	0,61
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q	0,61	1,45	0,18	0,75
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,LD,Q	0,34	1,16		0,50
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A,LD,Q	0,12			0,04
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q	2,55	2,32	0,48	1,78
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L,LD,Fe,AS	0,12			0,04
ERBACEE							
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,54		0,24	0,26
BORAGINACEAE	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo			0,29		0,10
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fritto	elo	0,34	0,29	0,21	0,28
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,12		0,36	0,16
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i> tipo	campanula tipo		0,10			0,03
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,cc	0,29	0,29		0,19
CARYOPHYLLACEAE	<i>Lychnis flos-cuculi</i> tipo	fior di cuculo tipo	As			0,21	0,07
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo				0,63	0,21
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo	As	0,12			0,04
	<i>Spergula arvensis</i> tipo	renaiola comune tipo	As	0,25	0,29		0,18
CHENOPODIACEAE	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillacee indiff.			0,29		0,10
	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As	0,10		0,12	0,07
COMPOSITAE	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As	0,10	0,87	0,65	0,54
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As			1,76	0,59
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	0,10		0,12	0,07
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,44	1,45	3,43	1,77
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As	0,12			0,04
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo		0,20	0,87	1,57	0,88
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infce,As			0,36	0,12
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,12	1,16	2,87	1,38
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As			0,36	0,12
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As		0,29	0,09	0,13
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As			1,08	0,36
	Asterioideae indiff.	Asterioidee indiff.	pp	1,40	2,32	3,25	2,32
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As			0,33	0,11
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infce,As	0,51		1,22	0,58
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp	0,88	1,16	2,45	1,50
Cichorioideae indiff.	Cicorioidee indiff.	pp	12,74	11,88	25,21	16,61	
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,12			0,04
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa				0,21	0,07
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo		0,10			0,03

CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,34	0,58	0,12	0,35	
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo			0,58		0,19	
	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	7,93	2,32	6,20	5,49	
CYPERACEAE	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,47	0,58		0,35	
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	liscia marittima	elo	0,34	0,29	0,21	0,28	
	Cyperaceae indiff.	Ciperacee indiff.	igro		0,29		0,10	
DIPSACACEAE	<i>Cephalaria cf. transsylvanica</i>	vedovina maggiore cf.	As	0,12			0,04	
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia		0,10			0,03	
	" <i>Avena -Triticum</i> " gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	1,84	2,90	0,60	1,78	
	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	0,91	1,45	0,48	0,94	
GRAMINEAE	<i>Glyceria fluitans</i> cf.	gramignone natante cf.	elo	0,10			0,03	
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo	1,76	3,77	4,32	3,28	
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	14,59	17,68	8,52	13,60	
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro	0,25		0,12	0,12	
IRIDACEAE	<i>Iris</i> cf.	giaggiolo			0,29		0,10	
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo	0,34		0,42	0,25	
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo				0,09	0,03	
LABIATAE	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo			1,16		0,39	
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.				0,09	0,03	
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	pp		0,29		0,10	
	<i>Ononis</i> tipo	anonide tipo	pp	0,12			0,04	
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp			0,12	0,04	
	<i>Trifolium cf. repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp	0,29	0,87		0,39	
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp	0,10	0,29		0,13	
	<i>Vicia faba</i> L.	fava	fe,leg,cc		0,29		0,10	
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,10			0,03	
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	0,56	0,58		0,38	
	<i>Ornithogalum cf. umbellatum</i>	latte di gallina cf.	As	0,25	0,29		0,18	
LILIACEAE	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo		0,12	0,29	0,24	0,22	
	<i>Smilax aspera</i> L.	salsa pariglia		0,25			0,08	
	Liliaceae indiff.	Liliacee indiff.			0,29		0,10	
LYTHRACEAE	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro	0,10			0,03	
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninftea comune cf.	idro	0,25			0,08	
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infe,As	0,22	0,58	0,09	0,30	
	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.	As	0,73	1,16	1,61	1,17	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. major</i> L.	piantaggine maggiore cf.	As			1,04	0,35	
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,69	0,29		0,33	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As	0,12		0,56	0,23	
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As			0,12	0,04	
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i> L.	centonchio campestre cf.	As	0,10		0,12	0,07	
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo				0,09	0,03	
	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo			0,29		0,10	
RANUNCULACEAE	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	anemone bianco gruppo			0,29		0,10	
	<i>Helleborus odoratus</i> cf.	elleboro profumato tipo			0,29		0,10	
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		2,23	1,16	2,32	1,90	
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As		0,58	0,30	0,29	
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo				0,21	0,07	
RESEDAEAE	<i>Reseda</i>	reseda	As			0,09	0,03	
ROSACEAE	Rosaceae indiff.	Rosacee indiff.		0,66	0,29		0,32	
SCROFULARIACEAE	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrasia tipo				0,12	0,04	
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As		0,58		0,19	
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrophularia tipo		0,20			0,07	
	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	0,37			0,12	
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo		0,29		0,10	
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo	1,47	1,16	0,24	0,96	
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	elo	0,22			0,07	
	<i>Ammi cf. visnaga</i> (L.) Lam.	visnaga cf. comune	As	0,10			0,03	
	<i>Angelica cf. archangelica</i> L.	angelica arcangelica tipo				0,09	0,03	
UMBELLIFERAE	<i>Apium cf. inundatum</i> (L.) Rchb.	sedano sommerso tipo	idro	0,10		0,33	0,14	
	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatreppola campestre tipo				0,21	0,07	
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As			0,18	0,06	
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastinaca comune	As			0,56	0,19	
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As	0,12		0,12	0,08	
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,64	1,45	1,70	1,26	
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	1,42	2,90	0,86	1,73	
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As	0,20	0,29		0,16	
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	verbena	As		0,58		0,19	
GRANULI INDETERMINABILI						0,29	0,48	0,25
PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)				P				
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P			0,07	0,02	
ISOETACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	P	0,05			0,02	
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofiolosso comune	P	1,03	0,22	0,62	0,62	
OSMUNDACEAE	<i>Osmunda regalis</i>	osmunda	P					
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P	2,17	0,22		0,80	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	29,28	22,37	18,39	23,35	
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	20,02	3,01	4,62	9,22	
PTERIDOPHYTA - TOTALE				P	52,56	25,81	34,02	
ALIA (% S+se stesse)								
CONCENTRICYSTES				0,10	13,10	24,57	12,59	
HYSTRICOSPHERIDIA					0,86		0,29	
MYCOPHYTA				*	*	*	*	
BRYOPHYTA				*	*	*	*	
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)								
	Asteraceae					0,09	0,03	
	Bisaccati			43,98	24,02	0,29	22,76	
	Carya			0,18		0,12	0,10	
	Corylaceae			0,18			0,06	
	Engelhardtia			0,05			0,02	
	Nudopollis			0,19			0,06	
	Tsuga			0,05			0,02	
	Magnoliatae indeterminate			10,17	11,26	1,35	7,59	
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE					54,81	35,27	30,64	

GRUPPI							
LEGNOSE	A+ar+L	40,52	31,59	20,72	30,94		
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	27,50	27,83	19,22	24,85		
ARBUSTIVE	ar	12,70	3,48	1,49	5,89		
LIANOSE	L	0,32	0,29		0,20		
CONIFERE	Cf	3,67	4,06	0,30	2,68		
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		1,54	2,61	0,09	1,41		
LATIFOGGLIE DECIDUE	LD	36,84	27,25	20,30	28,13		
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	15,08	18,55	13,11	15,58		
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	27,54	21,45	13,95	20,98		
SEMPREVERDI	SV			0,12	0,04		
IGROFITE LEGNOSE	I	7,44	5,22	4,98	5,88		
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	20,42	11,30	12,97	14,90		
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	0,25		0,09	0,11		
ERBACEE	E	59,48	68,41	79,28	69,06		
IGROFITE ERBACEE	igro	8,50	3,19	6,56	6,08		
IDROFITE	idro	1,64	0,58	0,81	1,01		
ELOFITE	elo	5,12	5,80	5,63	5,52		
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	15,26	9,57	13,00	12,61		
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	3,04	4,93	1,07	3,01		
CEREALI	ce	2,74	4,35	1,07	2,72		
TESSILI	ts	0,29	0,29		0,19		
LEGUMINOSAE	leg		0,29		0,10		
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc	3,04	4,93	1,07	3,01		
PRATI E PASCOLI	pp	30,22	34,49	39,55	34,76		
INFESTANTI CEREALI	infce	0,73	0,58	1,66	0,99		
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	6,05	11,30	18,24	11,86		
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	22,70	14,78	17,98	18,49		
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	23,45	16,23	14,04	17,91		
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	6,29	11,30	18,33	11,98		
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	9,33	16,23	19,40	14,99		
GRANULI CONTATI		TOTALI					
TRACHEOPHYTA		3.690	S+P	1940	471	1279	1230
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)		2.249	S(A+ar+L+E)	919	351	979	750
PTERIDOPHYTA		1.441	P	1021	120	300	480
DEPOSIZIONE SECONDARIA		1.318		1109	191	18	439
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA		TOTALI					
TRACHEOPHYTA		142	A+ar+L+E+P	96	78	85	86
SPERMATOPHYTA		135	A+ar+L+E	91	74	81	82
LEGNOSE		37	A+ar+L	31	26	24	27
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE		27	A	26	22	19	22
ARBUSTIVE		7	ar	3	3	5	4
LIANOSE		3	L	2	1		1
CONIFERE		8	Cf	6	7	2	5
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		5		3	4	1	3
LATIFOGGLIE DECIDUE		27	LD	25	18	21	21
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)		13	Q(Ac+Cb+O/C+F+Q d+T+U)	13	12	10	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)		14	Q = A+ar	14	13	11	13
SEMPREVERDI		1	SV			1	1
IGROFITE LEGNOSE		4	I	4	4	4	4
LEGNOSE a FRUTTI EDULI		10	Fe	10	6	9	8
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI		2	AS	2		1	1
ERBACEE		98	E	60	48	57	55
IGROFITE ERBACEE		5	igro	3	3	2	3
IDROFITE		6	idro	6	1	3	3
ELOFITE		9	elo	8	5	6	6
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		20	igro+idro+elo	17	9	11	12
ERBACEE a FRUTTI EDULI		4	fe	3	4	3	3
CEREALI		2	ce	2	2	2	2
TESSILI		1	ts	1	1		1
LEGUMINOSAE		1	leg		1		1
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE		4	cc	3	4	3	3
PRATI E PASCOLI		10	pp	8	7	5	7
INFESTANTI CEREALI		3	infce	2	1	3	2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		36	As	21	14	25	20
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI		24	I+igro+idro+elo	21	13	15	16
FRUTTI EDULI TOTALI		14	Fe+fe	13	10	12	12
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		38	AS+As	23	14	26	21
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		42	cc+AS+As	26	18	29	24
PTERIDOPHYTA		7	P	5	4	4	4
INDICI							
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali siti Tracheofita)*100	IRF	67,6		54,9		59,9	60,8
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+ar+L))*100	IIAV	23,0		51,4		93,7	48,4
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)							
FPA TRACHEOPHYTA		2.068		580		13.699	5.449
FPA SPERMATOPHYTA		1.016		431		10.698	4.048
FPA PTERIDOPHYTA		1.052		150		3.001	1.401
FPA GRANULI SECONDARI		1.204		235		174	537
MICROCARBONI							
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ³ /g		0,406	0,121	1,462		0,663	
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ³ /g		0,117	0,012	0,718		0,283	
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,523	0,133	2,180		0,945	
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ³ /g		0,084	0,021	0,547		0,218	
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ³ /g		0,071		0,140		0,053	
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,155	0,021	0,688		0,270	
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,678	0,154	2,868		1,216	

NEOLITICO ANTICO

(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri carpologici di concentrazione e percentuali medi

SITO ARCHEOLOGICO					Spilamberto	
CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA					Cultura di Fiorano	
ZONA CARPOLOGICA					ZCSP1	
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)					CSP1/CSP14	
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)					14	
<i>SPERMATOPHYTA (%)</i>					SOMMA	MEDIA
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>					Gruppi	Tipo di reperto
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L,LD,Fe,AS	vinacciolo	1	1,79
<i>ERBACEE</i>					Gruppi	Tipo di reperto
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus ebulus</i> L.	ebbio	As	endocarpo	1	0,98
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium</i> cf. <i>botrys</i>	farinello botri cf.	As	achenio	1	1,39
COMPOSITAE	<i>Taraxacum officinalis</i> Weber	farinello	As	achenio	1	3,13
CONVOLVULACEAE	<i>Taraxacum officinalis</i> Weber	tarassaco comune	pp	achenio	1	1,85
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i>	vilucchio comune tipo	As	seme	1	1,27
CYPERACEAE	<i>Carex</i> sp.	carice sp.	igro	nucula	2	1,58
GRAMINEAE	<i>Bromus hordeaceus</i>	forasacco peloso	As	cariosside	2	7,41
	<i>Festuca</i> sp.	festuca sp.	As	cariosside	6	10,39
	<i>Festuca</i> cf. <i>pratense</i>	festuca dei prati cf.	pp,As	cariosside	18	2,78
	<i>Hordeum vulgare</i>	orzo	fe,ce,cc	cariosside	2	7,63
	<i>Lolium</i> cf. <i>multiflorum</i>	loglio maggiore	pp,As	cariosside	19	6,03
	<i>Panicum miliaceum</i> L.	miglio coltivato	fe,ce,cc	cariosside	9	2,47
	<i>Triticum aestivum/durum</i> L.	grano tenero/duro	fe,ce,cc	cariosside	2	5,25
	<i>Triticum monococcum</i>	farricello	fe,ce,cc	cariosside	5	3,30
	Cerealia	cereali	fe,ce,cc	cariosside	5	5,90
	Gramineae spontanee	graminacee spontanee gruppo	pp	glume	11	0,93
LABIATAE	<i>Melissa officinalis</i> L.	melissa vera	As	nucula	1	0,93
	Labiatae indeterm.	Labiatae indeterm.		mericarpo	1	3,70
LEGUMINOSAE	<i>Coronilla</i> cf. <i>varia</i>	cornetta ginestrina	pp,As	seme	5	1,39
	<i>Medicago</i> cf. <i>lupulina</i>	erba medica lupulina	As	seme	1	2,95
	<i>Medicago sativa</i> cf.	erba medica	pp,As	seme	3	1,27
	<i>Medicago</i> sp.	erba medica	pp	seme	2	8,33
	<i>Trifolium</i> cf. <i>campestre</i>	trifoglio campestre cf.	As	seme	1	1,85
	<i>Vicia faba</i> L.	fava	fe,leg,cc	seme	2	9,01
	<i>Vicia</i> cf. <i>sativa</i>	veccia dolce	fe,leg,cc	seme	26	25,73
	<i>Vicia</i> sp.	veccia	pp	seme	52	20,72
Leguminosae indiff.	leguminosa indiff.	pp	seme	31	8,50	
PAPAVERACEAE	<i>Papaver somniferum</i> L.	papavero domestico	fe,cc	seme	10	0,93
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> L.	poligono centinodia	As	achenio	1	1,85
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	poligono persicaria	As	achenio	2	0,93
	<i>Rumex</i> cf. <i>acetosa</i>	romice acetosa cf.	As	achenio	1	6,76
	<i>Rumex</i> cf. <i>acetosella</i>	romice acetosella cf.	As	achenio	9	22,19
PRIMULACEAE	Primulaceae indiff.	primulacea indiff.		seme	35	1,39
VALERIANACEAE	<i>Valeriana dentata</i> (L.) Pollich	valeriana dentata	As	nucula	1	1,88
MAGNOLIATAE INDETERMINATE					3	3,16
<i>SEMI/FRUTTI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</i>					6	5,31
<i>SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)</i>					274	188
<i>SOMMA CARPOLOGICA + INDETERMINABILI</i>					280	193
<i>GRUPPI</i>						
LEGNOSI - LIANOSE					L	0,27
LATIFOGIE DECIDUE					LD	0,27
LEGNOSI A FRUTTI EDULI					Fe	0,27
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI					AS	0,27
ERBACEE					E	99,73
IGROFITE ERBACEE					igro	0,36
ERBACEE A FRUTTI EDULI					fe	44,62
CEREALI					ce	12,51
LEGUMI					leg	31,97
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE					cc	44,62
PRATI/PASCOLI					pp	21,17
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI					As	34,56
FRUTTI EDULI TOTALI					Fe+fe	44,89
INDICATORI ANTROPICI TOTALI					AS+As	34,84
INDICATORI ANTROPICI TOTALI					cc+AS+As	79,46
<i>NUMERO TAXA</i>						
SPERMATOPHYTA					L+E	35
LEGNOSI - LIANOSE					L	1
LATIFOGIE DECIDUE					LD	1
LEGNOSI A FRUTTI EDULI					Fe	1
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI					AS	1
ERBACEE					E	34
IGROFITE ERBACEE					igro	1
ERBACEE A FRUTTI EDULI					fe	7
CEREALI					ce	5
LEGUMI					leg	2
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE					cc	8
PRATI/PASCOLI					pp	9
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI					As	18
FRUTTI EDULI TOTALI					Fe+fe	8
INDICATORI ANTROPICI TOTALI					AS+As	19
INDICATORI ANTROPICI TOTALI					cc+AS+As	27
<i>INDICI</i>						
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa cc+AS+As/taxa totali per campione*100					IAF	77,1

NEOLITICO ANTICO

(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri antracologici generali

SITO ARCHEOLOGICO			Riccione	Spilamberto	TOTALI		
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			Cer. Impresa Adriatica	Fiorano			
FASE			5480-5310 cal BC				
ZONA ANTRACOLOGICA			ZARI1	ZASP1			
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)			ARI2	ASP3/20			
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)			1	18	19		
		<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>	Tipo di reperto	Gruppi			
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	Ontano	pezzo	A,LD,I	12	12	
	<i>Alnus cf.</i>	Ontano cf.	pezzo	A,LD,I	4	4	
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens L.</i>	Bosso comune	pezzo	ar,Q,SV	1	1	
CORYLACEAE	<i>Ostrya carpinifolia Scop.</i>	Carpino nero	pezzo	A,LD,Q	4	4	
	<i>Ostrya cf.</i>	Carpino nero cf.	pezzo	A,LD,Q	1	1	
FABACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	2	99	
	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro	pezzo	A,LD,Q,Fe	9	9	
	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	2	9	
	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	pezzo	A,LD,Q,Fe	1	5	
OLEACEAE	<i>Quercus cf.</i>	Quercia cf.	pezzo	A,LD,Q,Fe	4	2	
	<i>Fraxinus excelsior/F. ornus</i>	Frassino comune/orniello	pezzo	A,LD,Q	8	8	
	<i>Fraxinus oxycarpa Bieb.</i>	Frassino meridionale	pezzo	A,LD,Q	3	3	
ROSACEAE	<i>Fraxinus cf.</i>	Frassino cf.	pezzo	A,LD,Q	1	0	
SALICACEAE	<i>Pyrus cf.</i>	Pero cf.	pezzo	A,LD,Fe	1	1	
ULMACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I	5	5	
	<i>Ulmus</i>	Olmo	pezzo	A,LD,Q	11	11	
	<i>Ulmus cf.</i>	Olmo cf.	pezzo	A,LD,Q	1	0	
	<i>Indeterminato</i>				8	26	
GRUPPI							
LEGNOSE				A+ar+L	11	174	185
ARBOREE				A	11	173	184
ARBUSTIVE				ar		1	1
SEMPREVERDI				SV		1	1
LATIFOGIE DECIDUE				LD	11	173	184
IGROFILE				I		21	21
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	11	151	162
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	11	152	163
FRUTTO-EDULI				Fe	9	125	134
NUMERO TAXA							
TAXA RINVENUTI					6	17	17
LEGNOSE				A+ar+L	6	17	17
ARBOREE				A	6	16	16
ARBUSTIVI				ar		1	1
SEMPREVERDI				SV		1	1
LATIFOGIE DECIDUE				LD	6	16	16
IGROFILE				I		3	3
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	6	12	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q(A+ar)		13	13
FRUTTO-EDULI				Fe	4	6	6
TIPO DI REPERTI							
TOTALE REPERTI DETERMINATI (pezzi)					6	17	197
TOTALE REPERTI INDETERMINATI					8	26	60
TOTALE REPERTI ESAMINATI					14	43	257

PERIODO 5

**NEOLITICO
MEDIO E RECENTE**

SITI:

LE MOSE

VIA GUIDO ROSSI, PARMA

VIA NAVICELLA, FORLI'

SANT'ANDREA DI TRAVO

Il Paesaggio vegetale nel Neolitico medio e recente

Per questo periodo si è scelto di associare il Neolitico medio e il Neolitico recente in quanto, a seconda della zona le cronologie sono differenziate. In particolare, mentre in Emilia è ancora diffusa la cultura dei Vasi a Bocca Quadrata del Neolitico medio, la Romagna appare già culturalmente avanzata con elementi della cultura di Diana, riferita al Neolitico recente. Le date radiometriche infatti coincidono:

- Le Mose = 4.730-4.490 B.C. (VBQ I); 4.500-4.320 B.C. (VBQ II)
- via Navicella, Forlì = 4.770 – 4.752 BC; 4.328 – 4.280 BC (Cultura di Diana).

Successivamente, si afferma in Emilia il Neolitico recente con la cultura Chassey-Lagozza, individuabile nel sito di Travo.

In totale, sono stati presi in considerazione 21 campioni palinologici provenienti da: Le Mose (4), via Guido Rossi (2), via Navicella (9), Travo (6). I campioni carpologici sono in totale 11 prelevati a via Navicella (10) e Travo (1). Infine, i campioni antracologici a disposizione sono 10 provenienti da via Navicella (9, di cui 8 sterili) e da Travo (1). I campioni indagati riguardano suoli antropizzati, pozzetti e suoli di abbandono.

Cronologia su base pollinica: seconda parte dell'Atlantico

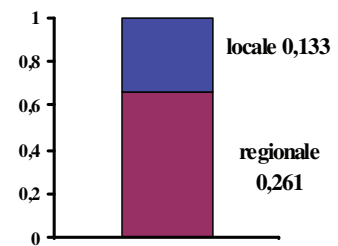
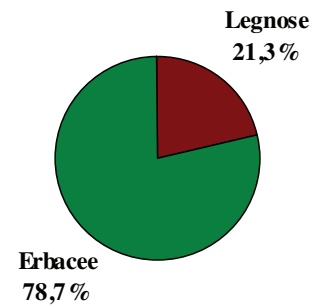
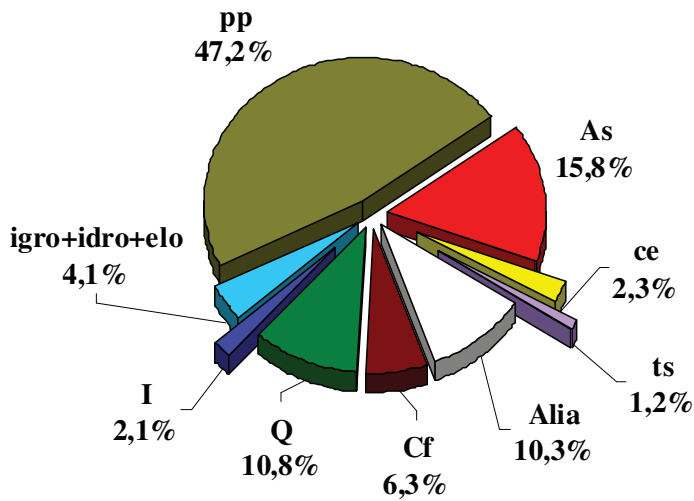
Cronologia su base archeologica: Neolitico medio (Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata a Le Mose e via Guido Rossi, Parma) e recente (Cultura di Diana a via Navicella, Forlì e Cultura Chassey-Lagozza a Travo)

Ampliamento delle zone aperte caratterizzate da prati e pascoli sfruttati per la pastorizia. Ulteriore abbattimento del Bosco mesoigrofilo che caratterizza la pianura dell'Emilia Romagna e che circonda gli insediamenti umani. Avviene quindi la contrazione del Querceto misto e delle Igrofite arboree. Generale diminuzione della vegetazione collegata all'ambiente umido, anche erbacea a testimoniare un maggior tasso di umidità e la bonifica delle aree frequentate dall'uomo. Si intensifica discretamente la frequentazione umana che sfrutta l'area mediante allevamento degli animali e mediante coltivazioni di cereali e lino. Testimoniata la raccolta di frutti eduli e legna da ardere da piante che circondano il sito. Il clima rimane temperato/caldo e meno umido.

Il paesaggio vegetale del periodo in questione, corrispondente al Neolitico medio e recente, appare notevolmente mutato rispetto alla prima occupazione neolitica. Le aree aperte, infatti, superano abbondantemente la componente arborea in tutti i siti indagati; le comunità del Neolitico

Il paesaggio vegetale nel Neolitico medio e recente

Le Mose



Parma, v. Guido Rossi

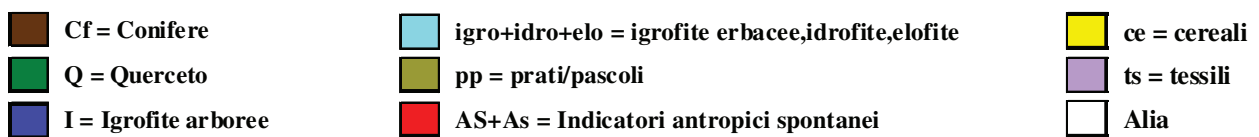
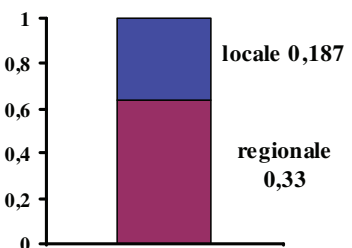
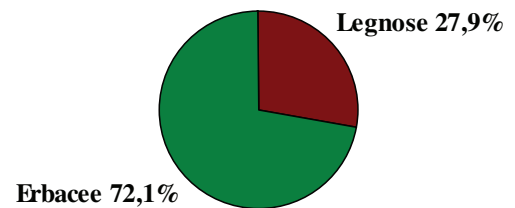
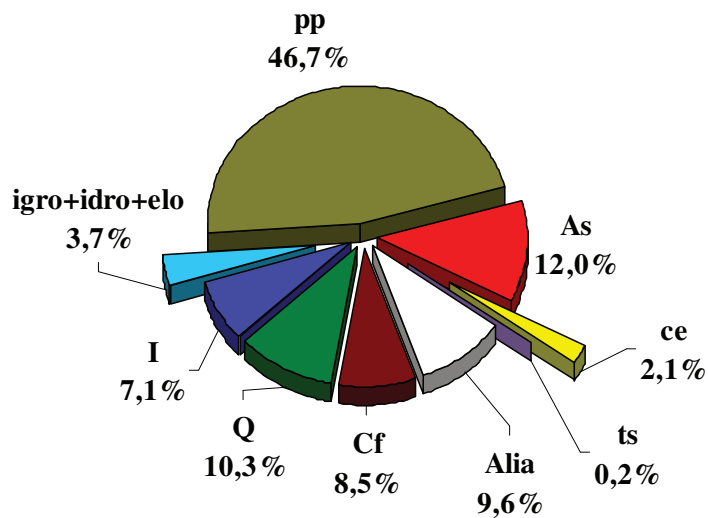
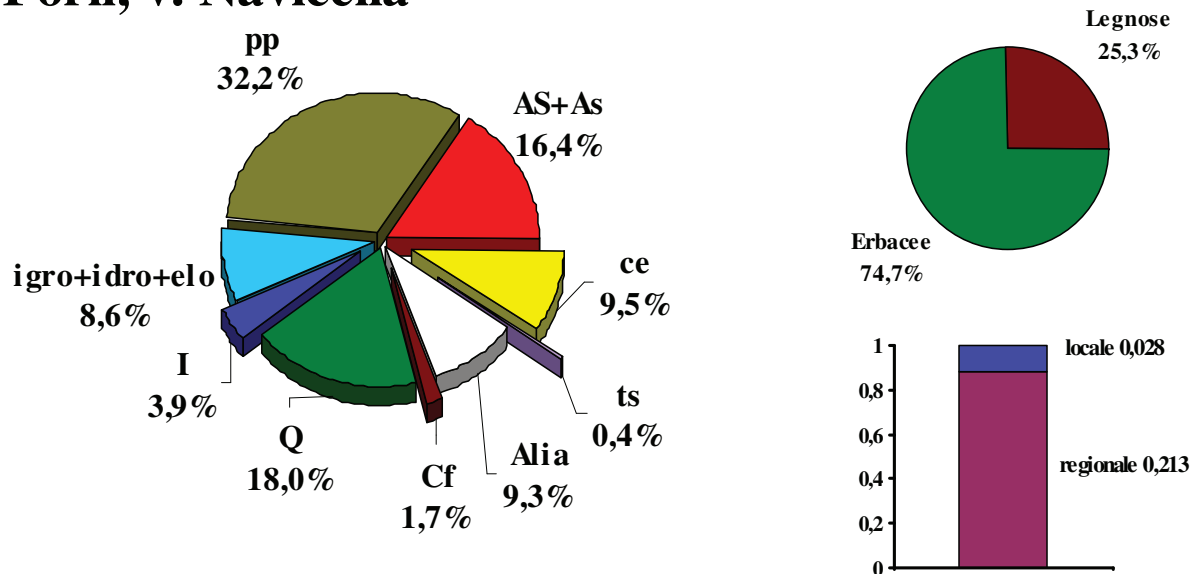


Fig. 69 - Percentuali dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) dei siti riferiti al periodo Neolitico medio e recente.

Il paesaggio vegetale nel Neolitico medio e recente

Forlì, v. Navicella



Sant'Andrea di Travo

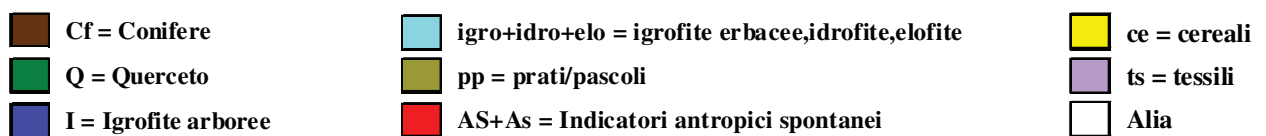
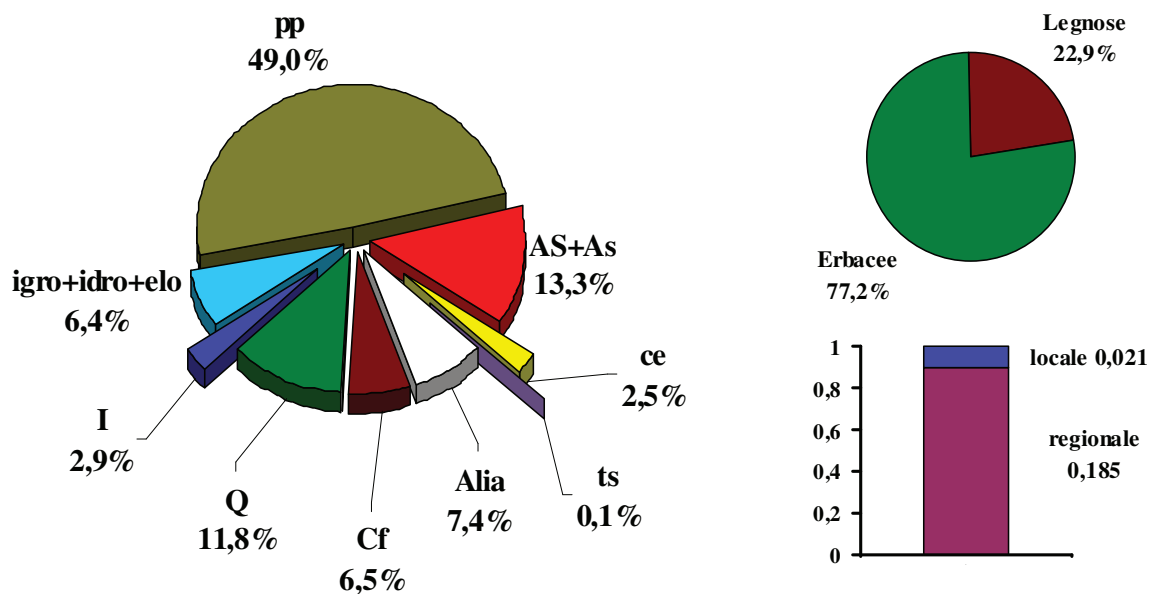


Fig. 70 - Percentuali dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) dei siti appartenenti al periodo Neolitico medio e recente.

medio e recente basano la loro sussistenza economica principalmente sull'allevamento di bestiame, seguito da agricoltura, caccia e raccolta¹. Avvertono quindi la necessità di creare spazi aperti sempre più ampi da destinare alle loro attività. Si intensifica, il disboscamento mediante la pratica dello *slash and burn* probabilmente su scala maggiore, in quanto gli spettri pollinici dipingono un paesaggio maggiormente deforestato, con una componente boschiva che si attesta mediamente sulla percentuale di 24,3% (A+ar+L: media 34 taxa; min. 21,3% a Le Mose – max. 27,9% a via G. Rossi, Parma).

Dobbiamo comunque tener presente che ci troviamo in contesti abitativi che venivano appositamente disboscati. I villaggi neolitici appaiono, infatti, ancora immersi in ampi boschi di tipo planiziale con composizione mesoigrofila che interessavano ancora vaste aree della pianura. Tra le Legnose dominano le Latifoglie decidue (LD: media 26 taxa; min. 14,8% a Le Mose - max. 23,4% a v. Navicella, Forlì – media 18,2%) in particolare con Querceto misto (Q: media 14 taxa; min. 10,3% - max. 18% - media 12,7%) composto da *Quercus* caducifoglie indiff., *Quercus robur* (min. 0,6% - max. 3,7%), *Quercus pubescens*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris*, *Acer*, *Carpinus/Ostrya*, *Corylus* (min. 1,9% - max. 4,5%), *Cornus*, *Frangula*, *Rhamnus*, *Tilia* e *Ulmus*. Purtroppo, i pochi reperti antracologici rinvenuti per questo periodo non ci restituiscono informazioni esaustive sull'approvvigionamento del legname. La raccolta verteva sicuramente su legname di *Quercus* caducifoglie, *Quercus robur* e *Populus/Salix*, come testimoniato dagli spettri antracologici di Travo e di via Navicella, Forlì. La scelta di queste essenze, dipende non solo dall'ampia disponibilità, ma anche dalla loro facile lavorazione per la fabbricazione di strumenti, strutture, ecc, in particolare di *Quercus*. La componente floristica relativa alle Latifoglie decidue annovera anche *Humulus lupulus*, *Sambucus*, *Castanea*, *Fagus*, *Juglans*, *Morus nigra*, *Paliurus spina-christi*, *Clematis* e Igrofitie aroboree, descritte in seguito. Inoltre, la presenza di *Prunus avium*, *Prunus*, *Rosa*, *Rosa selvetica* *Vitis* (assenti solo nel sito di Le Mose) potrebbero indicare una sorta di cura di queste tipologie di piante per determinati scopi o utilizzi. Potevano, ad esempio, essere impiantate a partire dal margine della radura, tagliando il bosco alle spalle. Potando, piegando i rami si poteva ottenere una recinzione che proteggeva i campi dagli animali selvatici e domestici e che, inoltre, forniva frutta spontanea, legna da ardere e rami da intreccio². Queste essenze, tipiche di radura boschiva e caratterizzate da una scarsa produzione pollinica (piante entomofile), possono anche indicare la discreta vicinanza del margine boschivo. Rispetto al periodo precedente, le Conifere non sembrano subire un ulteriore calo (Cf: media 6 taxa; min. 1,7% a v. Navicella – max. 8,5% a v. G. Rossi, Parma – media 5,7%) e sono rappresentate da Pini, Abete bianco, Abete rosso, Larice, Ginepro, Tasso. In particolare, in questa fase si assiste ad un aumento di Abete bianco, Conifera in grado di

¹ BAGOLINI, 1984 b

² CASTELLETTI, *et alii*, 1994, p.180

sostenere climi temperati, verificatosi proprio nella seconda parte dell'Atlantico. Si notano, inoltre, discrepanze sui valori riferiti alle Conifere che appaiono più abbondanti nei siti emiliani, scarsi nel sito romagnolo di v. Navicella, Forlì forse a causa di un clima in parte mitigato dalla costa del mare che in questo periodo doveva trovarsi a qualche decina di km dal sito. Si ricorda, infine, la presenza di pochi granuli pollinici di Leccio (M = SV: media 0,2%) provenienti dall'area di Forlì e di Parma che attestano la presenza di clima temperato e caldo.

Come suddetto, i siti archeologici sono caratterizzati da formazione erbacea (E: media 84 taxa; min. 72,1% - max. 78,7% - media 75,7%) che si trova in forte espansione, rispetto alla fase precedente, sostituendo lo spazio lasciato libero dalle arboree; si ampliano maggiormente i prati e pascoli (pp: media 10 taxa; min. 32,2% - max. 49% - media 43,8%) essenziali per l'allevamento del bestiame. Lo sfruttamento e la creazione dei pascoli per la pastorizia, che appare maggiormente consolidata rispetto all'agricoltura, hanno certamente partecipato a creare mutamenti del paesaggio vegetale, testimoniati anche da bibliografia in tema.³ La composizione floristica rimane simile al periodo precedente con *Cichorioideae* (min. 14,6% - max. 29,6%), *Gramineae* spontanee (min. 11,6% - max. 29,6%), *Asteroideae* (min. 2% - max. 11,8%), seguite da *Echium vulgare*, *Taraxacum*, *Lotus*, *Medicago*, *Ononis*, *Trifolium*, *Vicia*, *Asphodelus*, *Fritillaria*, *Linum cf. catharticum*, confermate anche dal rinvenimento carpologico di *Vicia* nel sito di Travo.

Complessivamente, il tasso della piante collegate all'ambiente umido risulta dimezzato rispetto alla fase precedente (I+igro+idro+elo: media 21 taxa; da media 18,5% a media 9,7%; min. 6,1% a Le Mose - max. 12,5% a via Navicella). Probabilmente le Igrofite arboree (I: media 5 taxa; min. 2,1% - max. 7,1% - media 3,4%) vengono intaccate dal disboscamento e sono rappresentate da *Alnus*, *Populus* e *Salix*, questi ultimi testimoniati anche da reperti antracologici (*Populus/Salix*) rinvenuti nei siti di v. Navicella, Forlì e Travo. Il decremento riguarda anche le erbacee (igro+idro+elo: media 16 taxa; min. 3,7% - max. 8,6% - media 5,7%) probabilmente causato sia da una diminuzione del tasso di piovosità e di umidità, sia da limitati eventi di bonifica delle aree insediative o, comunque, da una cura degli ambienti umidi che venivano sfruttati per l'irrigazione. E' interessante notare che, nonostante il decremento delle percentuali, aumenta notevolmente la varietà floristica (da 16 della fase precedente a 21 taxa) soprattutto per quanto riguarda le igrofite erbacee (igro: media 5 taxa; min. 2,4% - max. 4,6% - media 3,4%) che vegetavano in zone di ripa, mentre le idrofite (idro: media 5 taxa; min. 0,4% - max. 1,4% - media 0,9%) ed elofite (elo: media 6 taxa; min. 0,5% - max. 3,2% - media 1,4%), vere e proprie piante acquatiche, attestano la presenza di piccole aree acquitrinose. La loro vicinanza può essere presupposta grazie al rinvenimento di *Potamogeton*, pianta idrofita rinvenuta a livello carpologico nel sito di v. Navicella, Forlì.

³ AROBBA, CARAMIELLO, 2006

.In generale, avviene un discreto aumento degli indicatori antropici totali (cc+AS+As: media 35 taxa; min. 14,2% a v. G. Rossi, Parma - max. 26,3% a v. Navicella, Forlì – media 18,9%) fenomeno indicato soprattutto dall'Indice di Antropizzazione sul tasso di forestazione (IIAV: da media 48,4 a media 78,8), mentre la curva dei microcarboni presenta valori più bassi per la concentrazione regionale (min. 0,185 mm²/g – max. 0,33 mm²/g – media 0,247 mm²/g), costanti per la curva locale (min. 0,021 mm²/g – max. 0,187 mm²/g – media 0,289 mm²/g).

Si arricchisce il contingente delle sinantropiche (AS+As: media 30 taxa; min. 12% - max. 16,4% - media 14,4%), in particolare delle commensali/infestanti dei campi incolti, seguite dalle indicatrici di calpestio e dalle ruderali/nitrofile. La presenza di alcune di queste specie è confermata anche a livello carpologico (AS+As: media 3 taxa; media 19,8%): *Chenopodium*, *Picris hieracioides*, *Rumex crispus* e *Verbena* tra le erbacee e *Sambucus nigra* e *Vitis*, confermati anche dal punto di vista pollinico, tra le arboree. Nel caso della vite, non è possibile applicare ai vinaccioli l'indice di Stummer per comprendere se si tratta di una specie coltivata o meno, in quanto si tratta solo di frammenti. Inoltre, i quantitativi con cui è stata rinvenuta sono insufficienti per presupporre la coltivazione. Sembra quindi rivestire un ruolo sinantropico, in quanto si diffonde facilmente in zone frequentate dall'uomo, per cui, grazie alla sua facile reperibilità, può esser stata facilitata la cura e successivamente la coltivazione di questa pianta. Inoltre, è stata individuata una gamma di piante spontanee che potevano rivestire un'importanza alimentare o aromatica medicamentosa, senza entrare ancora a far parte di veri e propri orti e giardini, quali bietola, farinello, lattuga, tarassaco, grespino comune, cicoria comune, senape, menta, erba medica, malva, piantaggine, romice, aneto puzzolente, sedano comune, finocchio, valeriana, ortica e verbena.

In questo periodo si intensifica la presenza di piante coltivate/coltivabili erbacee (cc: media 5 taxa; min. 2,2% - max. 9,9% - media 4,6%), in particolare, di cereali rinvenuta sia a livello pollinico (ce: max. 5 taxa; min. 2% a Parma - max. 9,5 a Forlì – media 4,1%) con *Avena/Triticum* gruppo, *Hordeum* gruppo, *Panicum miliaceum* cf., *Triticum spelta* cf. e *Triticum* cf. , sia a livello carpologico (ce: 6 taxa; media 43,6%) con una notevole varietà floristica riferita principalmente al genere da *Triticum* (rispetto alla fase precedente caratterizzata soprattutto da *Hordeum*). I reperti carpologici riferibili ai cereali sono stati determinati più specificatamente con *Triticum aestivum/durum*, *T. dicoccum*, *T. monococcum*, *T. compactum*, *Triticum* sp. ed, infine, vari cereali non meglio identificati. *Panicum miliaceum* e *Triticum spelta* compaiono con valori bassi, solo a livello pollinico, confermandone la diffusione già a partire dal Neolitico; la loro coltivazione, però, è ancora dubbia, in quanto possono essere attribuiti solamente ad uno stato di infestante dei cereali maggiormente diffusi⁴. Tra le coltivate, si registra lo straordinario rinvenimento di granuli pollinici e

⁴ ROTTOLI, REGOLA, 2009, pp. 2

di numerosi semi di *Linum usitatissimum* nel sito di v. Navicella, Forlì (0,02% a livello pollinico; 15,9% a livello carpologico) che ne testimoniano l'uso tessile per realizzare stoffe o anche come seme oleoso. I pochi granuli pollinici appartenenti a *Cannabis sativa*, rinvenuta in tutti i siti (media 0,4%), sembrano testimoniare un ruolo sinantropico⁵, difficilmente come coltivata per l'uso tessile; la sua coltivazione per quanto riguarda il Neolitico non è ancora stata confermata. Non è attestata la coltivazione dei legumi, probabilmente a causa di una sottorappresentazione.

Si intensifica anche la percentuale relativa alle infestanti dei cereali (infce: media 3 taxa; min. 0,2% - max. 2,7% - media 1,5%) associate al raccolto. Tra i granuli pollinici sono stati identificati *Centaurea nigra*, *Sonchus oleraceus*, *Papaver argemone*, *Papaver rhoeas* e *Bifora radians*, mentre, in associazione al cospicuo rinvenimento di cereali nel sito di v. Navicella, tra i reperti carpologici, compare *Nigella cf. arvensis*.

L'agricoltura sembra essere itinerante con spostamenti dei campi coltivati o dell'intero villaggio, in seguito all'esaurimento dei nutrienti del suolo, ovvero quando veniva meno la produttività di un terreno. Avvenivano, quindi, trasferimenti in altre zone precedentemente sottoposte al disboscamento per la creazione di nuovi spazi aperti. Dall'analisi effettuata nei siti di via Navicella, Forlì e di Travo, possiamo supporre che l'intero villaggio fosse stato spostato su brevi distanze, rimanendo all'interno del raggio di frequentazione della precedente fase abitativa. Nell'indagine a via Navicella, è stata osservata la presenza di cerealicoltura, di piante sinantropiche e di prati e pascoli anche nella fase precedente all'impianto della capanna, mentre nel caso di Travo, l'unità stratigrafica corrispondente all'abbandono, denota il ritorno del bosco ma anche un aumento della percentuale dei cereali coltivati, presupponendo quindi lo spostamento del villaggio, dimostrato dal punto di vista archeologico, ma la persistenza dello sfruttamento dell'area.

Per quanto riguarda tutto il Neolitico, la messa a coltura delle specie legnose, non è ancora stata accertata, ma si mantiene vivo l'uso della raccolta di frutti eduli a scopo alimentare, confermato dai rinvenimenti pollinici di Corniolo, Nocciolo, Castagno, Faggio, Noce, Gelso nero, Ciliegio, Pruno, Sambuco comune, Querce e Vite. L'utilizzo dei frutti di queste ultime tre specie è confermato con certezza dai reperti carpologici; riveste un notevole interesse il cospicuo rinvenimento ghiande carbonizzate di Farnia (54,9%) dal sito di v. Navicella, Forlì, probabilmente raccolte e immagazzinate all'interno della capanna.

L'incremento della percentuale di *Abies alba* tra le Conifere e la forte diffusione del Querceto misto che caratterizza la pianura dell'Emilia Romagna e circonda gli insediamenti del Neolitico medio e recente, dimostrano che complessivamente le condizioni climatiche sono buone e stabili,

⁵ MERCURI, *et alii*, 2002

caratteristiche corrispondenti alla seconda metà dell'Atlantico, ovvero nell'*Optimum climatico*, caratterizzato da clima caldo e umido.

Neolitico medio e recente

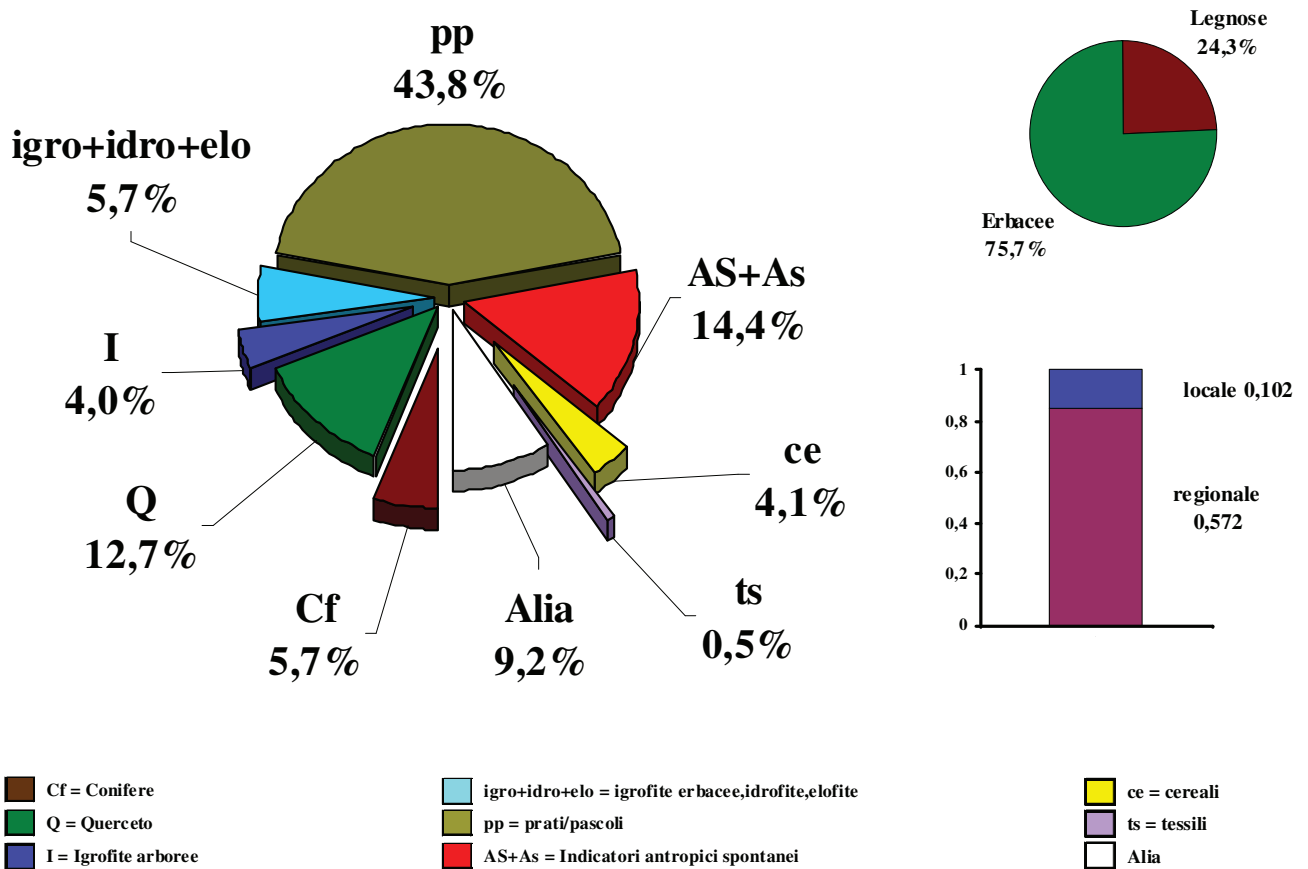


Fig. 71 - Percentuale dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) nel periodo Eneolitico – valori medi.

NEOLITICO MEDIO E RECENTE (Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri pollinici generali percentuali medi

SITO			Le Mose	v. G. Rossi, Parma	v. Navicella, Forlì	Travo		
CRONOLOGIA			Neolitico medio		Neolitico recente			
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			VBQ I-II		Diana	Chassey-Lagozza		
CRONOLOGIA C14			4.730-4.490 BC 4.500-4.320 BC	4.460-4.320 BC 4.450-4.255 BC	4.792-4.617 BC; 4.330-4.180 BC	4.230-4.040 BC; 4.220-3.990; 3.980-3.810 BC		MEDIA
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA			Atlantico					
ZONE POLLINICHE			ZPMO6 ZPMO7	ZPPR1 ZPPR2	ZPNA1 ZPNA2 ZPNA3 ZPNA4	ZPTR3 ZPTR4 ZPTR5		
CAMPIONI POLLINICI (N°)			PMO14/17	PPR31/32	PNA36/44	PTR47/51		
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)			4	2	9	6		21
SPERMATOPHYTA (%)			GRUPPI					
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			A+ar+L					
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acero oppio tipo	A.LD,Q			0,57	0,12	0,17
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L			0,13	0,08	0,05
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A.LD,I	0,38	2,68	1,26	0,64	1,24
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A.LD,I		3,13	0,80	0,49	1,10
	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chais) DC	Ontano verde cf.	ar.LD,I	0,23	0,63		0,04	0,22
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A.LD,I	1,23	0,32	0,19	0,40	0,53
CANNABACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A.LD	0,54	0,16	0,15	0,57	0,35
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	0,16	0,47	0,20	0,28	0,28
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,L,D,Fe,AS			0,28	0,21	0,12
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum</i> indiff.	Viburno indiff.	ar			0,02		0,01
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar	0,23		0,02	0,08	0,08
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A.LD,Q,Fe		0,47	0,03		0,12
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q	0,69		1,18	0,88	0,69
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,L,D,Q,Fe	1,91	2,52	4,53	2,31	2,82
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A.LD,Q	1,39			1,01	1,01
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,CF				0,12	0,03
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar		0,16	0,02		0,04
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe	1,08		0,35	0,17	0,40
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe			0,22	0,20	0,10
	<i>Quercus cf. cerris</i> L.	Cerro cf.	A.LD,Q,Fe	0,16			0,08	0,06
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A.M,SV,Fe		0,64	0,03		0,17
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere cf.	A.LD,Q,Fe	0,23		0,20	0,41	0,21
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe	1,46	1,42	0,49	1,10	1,12
JUGLANDACEAE	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe	1,08	0,64	3,74	2,12	1,90
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	2,07	3,01	1,18	1,04	1,82
	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A.LD,Fe			0,03		0,01
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	Gelso nero	A.LD,Fe	0,08				0,02
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.LD,Q	0,08	0,63	0,66	0,04	0,35
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A.LD,Q	0,16	0,63	0,21		0,25
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A.LD,Q	0,24			0,12	0,09
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,CF	2,45	2,50	0,46	2,92	2,08
	<i>Larix decidua</i> Miller	Larice	A,CF			0,02		0,00
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,CF		0,63	0,18	0,24	0,26
	<i>Pinus cf. cembra</i> L.	Pino cembro cf.	A,CF	0,15		0,03	0,04	0,06
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar,CF	0,38		0,02	0,29	0,17
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold	Pino nero cf.	A,CF		0,47			0,12
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,CF	0,23	0,94	0,25	0,32	0,43
RHAMNACEAE	<i>Frangula alnus</i> cf.	Frangola comune	ar,L,D,Q			0,02		0,01
RHAMNACEAE	<i>Paliurus spina-christi</i> Miller	Marruca cf.	ar,L,D		0,16			0,04
RANUNCULACEAE	<i>Rhamnus</i> tipo	Ranno tipo	ar,L,D,Q			0,10		0,03
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.	Clematide vitalba	L,LD		0,32			0,08
ROSACEAE	<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	A.LD,Fe			0,02		0,01
	<i>Prunus</i>	Pruno	A.LD,Fe			0,05	0,04	0,02
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,L,D			0,08		0,02
SALICACEAE	<i>Rosa cf. canina</i> L.	Rosa selvatica comune cf.	ar,L,D		0,16			0,04
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A.LD,I		0,16	0,96	0,81	0,48
SALICACEAE	<i>Salix</i>	Salice	A.LD,I	0,23	0,16	0,64	0,50	0,38
TAXACEAE	<i>Taxus baccata</i> L.	Tasso comune	A,CF		0,16			0,04
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A.LD,Q	0,08	0,32	0,87	0,90	0,54
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A.LD,Q	0,38	0,16	1,44	0,32	0,58
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A.LD,Q	0,15			0,44	0,15
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A.LD,Q	0,76	0,48	1,80	0,94	0,99
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L,L,D,Fe,AS			0,13		0,03
ERBACEE								
ALISMACEAE	<i>Alisma plantago-aquatica</i> tipo	mestolaccia tipo	elo			0,06	0,04	0,02
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo			0,25	0,20	0,11
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia</i>	aristolochia	As				0,08	0,02
BORAGINACEAE	<i>Echium vulgare</i> tipo	viiperina azzurra tipo	pp,As			0,03		0,01
BUTOMACEAE	<i>Symphitum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo		0,07		0,03		0,03
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,46	0,16	0,21	0,49	0,33
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,07	0,16	0,19	0,04	0,12

CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i> tipo	campanula tipo				0,04		0,01	
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,cc	1,16	0,16	0,36	0,12	0,45	
CARYOPHYLLACEAE	<i>Carastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo		0,15	0,16	0,02		0,08	
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo				0,14	0,08	0,06	
	<i>Silene vulgaris</i> tipo	silene rigonfia tipo		0,08		0,03		0,03	
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrice tipo			0,16	0,03	0,04	0,06	
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo	As			0,13	0,04	0,04	
	<i>Spergula arvensis</i> tipo	renaiola comune tipo	As		0,16	0,04		0,05	
	<i>Stellaria media</i> tipo	centocchio comune tipo	As			0,06		0,01	
CHENOPODIACEAE	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillaceae indiff.		0,91	0,16	0,12	0,37	0,39	
	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As			0,12		0,03	
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As	0,38		0,79	0,32	0,37	
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As	0,15	0,31	0,19	0,28	0,23	
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiaefolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo		0,47				0,12	
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As	0,77		0,50		0,32	
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	0,53	0,16	0,84	1,45	0,75	
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,99	0,95	1,18	2,00	1,28	
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As			0,21	0,04	0,06	
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo			0,16	0,13	0,53	0,20	
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infce,As	0,23	0,16	0,06	0,08	0,13	
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	1,61	2,69	1,79	2,87	2,24	
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As	1,46		0,02	0,32	0,45	
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As			0,30	0,58	0,22	
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As			0,79	0,78	0,57	
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp	11,78	3,15	1,98	4,08	5,25	
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As	4,62	0,64	0,34	0,08	1,42	
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	As	0,70	0,16		0,04	0,23	
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infce,As		2,23	1,70	0,53	1,11	
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp		2,68	1,49	1,78	1,49	
	Cichorioideae indiff.	Cichorioideae indiff.	pp	19,59	28,28	14,61	29,62	23,02	
	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,15		0,13	0,12	0,10
		<i>Calystegia sepium</i> tipo	vilucchio bianco tipo	igro,As		0,16		0,04	0,05
	CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa			0,16	0,02		0,04
<i>Sedum</i> tipo		borraquina tipo		0,30		0,15		0,11	
CRUCIFERAE	<i>Brassica</i> cf.	brassica cf.				0,15		0,04	
	<i>Draba cf. muralis</i>	draba murale cf.	As			0,06		0,01	
	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo				0,76	0,04	0,20	
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo				0,19	0,04	0,06	
CYPERACEAE	Cruciferae indiff.	Crucifere indiff.		0,31			0,16	0,12	
	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	0,15	0,32	2,92	2,23	1,40	
	<i>Schoenus</i> tipo	gjunco nero tipo	igro		0,16	0,10	0,57	0,21	
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo		0,16	0,06		0,06	
DIPSACACEAE	Cyperaceae indiff.	Ciperaceae indiff.	igro	0,84	1,59	0,91	1,41	1,19	
EUPHORBIACEAE	<i>Cephalaria cf. transylvanica</i>	vedovina maggiore cf.	As			0,02		0,01	
GRAMINEAE	<i>Euphorbia</i>	euforbia			0,16	0,02	0,08	0,06	
	"Avena -Triticum " gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	0,23	0,47	4,18	1,16	1,51	
	"Hordeum " gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	2,10	1,27	2,24	1,29	1,72	
	<i>Panicum milicuum</i> cf.	panico comune cf.	fe,ce,cc		0,32	0,18	0,04	0,13	
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo			1,74	0,36	0,53	
	<i>Triticum cf. spelta</i> L.	spelta cf.	fe,ce,cc			0,22	0,04	0,06	
	<i>Triticum</i> sp.	grano sp.	fe,ce,cc			2,69		0,67	
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	13,07	12,23	13,04	11,56	12,47	
	GUTTIFERAE	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune t.			0,16	0,07	0,06	
	HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro		0,16	0,09	0,06	
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	gjunco cf.			0,32	0,20	0,08		
LABIATAE	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As			0,07		0,02	
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo		0,08		0,21	0,12	0,10	
	<i>Stachys sybatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo			0,32	0,29	0,04	0,16	
LEGUMINOSAE	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,84	0,16	0,16	0,40	0,39	
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	pp	0,08		0,15	0,04	0,07	
	<i>Medicago cf. sativa</i> L.	erba medica cf.	pp			0,06		0,01	
	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pp	0,62				0,15	
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp	0,07	0,32	0,08	0,08	0,14	
	<i>Trifolium cf. campestre</i>	trifoglio campestre cf.	As			0,04		0,01	
	<i>Trifolium cf. pratense</i>	trifoglio pratense cf.	pp			0,11	0,41	0,13	
	<i>Trifolium cf. repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp			0,22	0,75	0,24	
	<i>Vicia</i> tipo	vecchia tipo	pp	0,07		0,22	0,08	0,10	
	Leguminosae indiff.	Leguminosae indiff.	pp	1,93		0,12	0,61	0,66	
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro			0,63	0,12	0,19	
LILIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo				0,08		0,02	
	<i>Asphodelus</i> cf.	asfodelo cf.	pp			0,03	0,04	0,02	
	<i>Fritillaria</i> tipo	melegride tipo	pp			0,03		0,01	
	<i>Ornithogalum cf. umbellatum</i>	latte di gallina cf.	As			0,05	0,08	0,03	
	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo				0,15		0,04	
LINACEAE	Liliaceae indiff.	Liliaceae indiff.				0,18	0,12	0,07	
	<i>Linum usitatissimum</i> tipo	lino coltivato tipo	fe,ts,cc			0,02		0,00	
LYTHRACEAE	<i>Linum cf. catharticum</i>	lino purgativo cf.	pp			0,02		0,01	
MALVACEAE	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro			0,09		0,02	
	<i>Athaea officinalis</i> tipo	alta comune tipo	igro	0,08				0,02	
	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As			0,03	0,08	0,03	
Malvaceae indiff.	Malvaceae indiff.		0,08				0,02		
NYMPHAEACEAE	<i>Nuphar lutea</i> (L.) S. et S.	ninfea gialla	idro	0,08				0,02	
	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninfea comune cf.	idro	0,92		0,14	0,12	0,30	
PAPAVERACEAE	<i>Papaver argemone</i> tipo	papavero selvatico tipo	infce,As				0,04	0,01	
	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As		0,32	0,45	0,16	0,23	
	Papaveraceae indiff.	Papaveraceae indiff.				0,02		0,01	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.	As	0,39	0,32	0,64	0,25	0,40	
	<i>Plantago cf. major</i> L.	piantaggine maggiore cf.	As			0,23	0,50	0,18	
	<i>Plantago cf. media</i>	piantaggine pelosa cf.	As	0,15				0,04	
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	1,07	0,48	0,74	0,65	0,74	

POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia gruppo	As	0,08		0,59	0,28	0,24
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo	As	0,16		0,10		0,06
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,54		0,21	0,04	0,20
	<i>Rumex cf. crispus</i>	romice crespo cf.	As			0,06		0,02
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro			0,08	0,12	0,05
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i> L.	centonchio campestre cf.	As			0,09	0,04	0,03
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo				0,02	0,17	0,05
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo		0,39	0,16	0,08	0,21	0,21
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	anemone bianco gruppo				0,10		0,03
	<i>Caltha palustris</i> tipo	calta palustre tipo		0,85		0,03	0,08	0,24
	<i>Helleborus odorus</i> cf.	elleboro profumato tipo				0,04	0,21	0,06
	<i>Ranunculus ficaria</i> gruppo	ranuncolo favagello gruppo			0,16	0,09		0,06
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo			0,95	2,14	0,82	0,98
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As		0,16	0,30	0,08	0,13
	<i>Thalictrum flavum</i> tipo	pigamo giallo tipo	igro		0,16			0,04
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo				0,07		0,02
		<i>Ranunculaceae</i> indiff.	<i>Ranunculaceae</i> indiff.		0,62	1,12	0,25	0,92
ROSACEAE	<i>Filipendula</i>	olmaria				0,02	0,04	0,01
	<i>Rosaceae</i> indiff.	<i>Rosaceae</i> indiff.			0,94	0,36	0,04	0,34
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo				0,07	0,20	0,07
SAXIFRAGACEAE	<i>Saxifraga cernua</i> tipo	sassifraga incurvata tipo					0,04	0,01
SCROFULARIACEAE	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrasia tipo				0,16	0,29	0,11
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As			0,05	0,16	0,09
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo		0,15				0,04
	<i>Veronica</i> tipo	veronica tipo	As					0,01
	<i>Scrophulariaceae</i> indiff.	<i>Scrophulariaceae</i> indiff.		1,15		0,07	0,20	0,35
SOLANACEAE	<i>Atropa</i> cf.	belladonna cf.				0,02		0,01
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As		0,16	0,02		0,05
	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro		0,32	0,21		0,13
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo			0,08	0,08	0,04
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo			0,38		0,10
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	elo			0,02	0,04	0,02
THYMELEACEAE	<i>Daphne</i>	dafne		0,08				0,02
UMBELLIFERAE	<i>Anethum graveolens</i> L.	aneto puzolente	As		0,16	0,03		0,05
	<i>Apium graveolens</i> L.	sedano comune	As		0,16			0,04
	<i>Apium cf. inundatum</i> (L.) Rchb.	sedano sommerso tipo	idro			0,06	0,04	0,02
	<i>Bifora radians</i> tipo	coriandolo puzolente tipo	infce			0,18		0,05
	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatreppola campestre tipo				0,08		0,02
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	As		0,16	0,08		0,06
	<i>Oenanthe fistulosa</i> tipo	finocchio acquatico tubuloso tipo	elo			0,09	0,04	0,03
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As		0,16	0,02		0,04
	<i>Peucedanum palustre</i> tipo	imperatoria delle paludi tipo	elo			0,05	0,04	0,02
	<i>Seseli libanotis</i> tipo	finocchiella maggiore tipo			0,16	0,02		0,05
	<i>Taraxacum officinale</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As				0,21	0,05
	<i>Umbelliferae</i> indiff.	<i>Umbelliferae</i> indiff.		0,84	1,89	1,07	1,06	1,21
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	1,30	1,27	2,62	0,89	1,52
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As	0,47	0,16	0,22	0,04	0,22
VALERIANACEAE	<i>Valeriana dioica</i> L.	valeriana palustre	igro				0,04	0,01
	<i>Valerianella</i>	valerianella				0,09		0,02
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	verbena	As		0,16			0,04
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				2,30	0,78	0,18	0,04	0,83
	GRANULI INDETERMINABILI			0,46	1,70	0,64	2,70	1,37
	PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)			P				
ASPIDACEAE	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	P			0,02		0,01
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P	0,06	0,09	0,09	0,14	0,09
ISOETACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	P		0,09			0,02
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botricchio lunaria tipo	P	0,15	0,36		0,03	0,13
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossio comune	P	6,57	0,43	2,37	0,79	2,54
OSMUNDACEAE	<i>Osmunda regalis</i>	osmunda	P	0,20		0,04		0,06
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P			0,72	0,02	0,19
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	21,93	4,39	15,34	14,81	14,12
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	3,16	27,05	15,12	12,75	14,52
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	32,06	32,41	33,72	28,54	31,68
	ALIA (% S+se stesse)							
CONCENTRICYSTES				22,51	64,05	9,78	6,87	25,80
HYSTRICOSPHERIDIA				20,63		0,05	1,14	5,45
MYCOPHYTA				**	*	*	*	*
BRYOPHYTA				**	*	*	*	*
	DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)							
	Artemisia					0,05		0,01
	Asteraceae			0,08				0,02
	Alnus				0,15			0,04
	Betulaceae			0,07		0,28	0,11	0,11
	Bisaccati			0,15		20,14	3,63	5,98
	Carya				0,29	0,25	0,18	0,18
	Corylaceae			0,22	0,16	0,04	1,24	0,41
	Ephedra			0,07				0,02
	Gramineae spontanee						0,03	0,01
	Nudopollis					0,03		0,01
	Thia indiff.					0,30	0,03	0,08
	Tsuga					0,05		0,01
	Ulmaceae					0,02		0,01
	Magnoliatae indeterminate			3,74	4,01	10,45	4,58	5,70
	Spora trilete					0,01		0,00
	DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE			4,33	4,60	31,64	9,80	12,59

GRUPPI							
LEGNOSE		A+ar+L	21,28	27,86	25,32	22,85	24,33
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE		A	18,37	23,45	19,76	19,44	20,25
ARBUSTIVE		ar	2,75	3,62	5,10	3,05	3,63
LIANOSE		L	0,16	0,79	0,46	0,37	0,45
CONIFERE		Cf	6,28	8,46	1,69	6,52	5,74
SOMMATORIA <i>Pinus</i>			3,83	5,18	1,04	3,24	3,32
LATIFOGIE DECIDUE		LD	14,76	18,61	23,40	16,16	18,23
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)		Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	8,93	7,76	13,37	9,52	9,89
QUERCETUM (Alberis+Alberis/arbusti+arbusti)		Q = A+ar	10,84	10,27	18,03	11,82	12,74
MEDITERRANEE		M		0,64	0,03		0,17
SEMPREVERDI		SV		0,64	0,03		0,17
IGROFITE LEGNOSE		I	2,07	7,06	3,86	2,87	3,97
LEGNOSE a FRUTTI EDULI		Fe	8,07	8,69	11,29	7,67	8,93
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI		AS			0,41	0,21	0,15
ERBACEE		E	78,72	72,14	74,68	77,15	75,67
IGROFITE ERBACEE		igro	2,54	2,38	4,04	4,61	3,39
IDROFITE		idro	1,08	0,64	1,40	0,44	0,89
ELOFITE		elo	0,46	0,64	3,16	1,37	1,41
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		igro+idro+elo	4,07	3,66	8,59	6,42	5,69
ERBACEE a FRUTTI EDULI		fe	3,50	2,21	9,88	2,66	4,56
CEREALI		ce	2,33	2,05	9,51	2,54	4,11
TESSILI		ts	1,16	0,16	0,38	0,12	0,45
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE		cc	3,50	2,21	9,88	2,66	4,56
PRATIE PASCOLI		pp	47,20	46,66	32,21	49,04	43,78
INFESTANTI CEREALI		infce	0,23	2,70	2,39	0,81	1,53
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		As	15,76	12,04	15,98	13,05	14,21
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI		I+igro+idro+elo	6,14	10,73	12,46	9,30	9,65
FRUTTI EDULI TOTALI		Fe+fe	11,57	10,91	21,17	10,32	13,49
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		AS+As	15,76	12,04	16,39	13,25	14,36
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		cc+AS+As	19,26	14,25	26,27	15,91	18,92
GRANULI CONTATI		TOTALI					
TRACHEOPHYTA		S+P	1,912	959	5,799	3,558	3,057
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)		S(A+ar+L+E)	1,297	633	3,855	2,466	2,063
PTERIDOPHYTA		P	615	326	1,944	1,092	994
DEPOSIZIONE SECONDARIA			59	31	2,195	272	639
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA		TOTALI					
TRACHEOPHYTA		A+ar+L+E+P	90	93	178	136	124
SPERMATOPHYTA		A+ar+L+E	84	87	171	130	118
LEGNOSE		A+ar+L	29	28	43	36	34
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE		A	24	22	31	28	26
ARBUSTIVE		ar	4	4	9	6	6
LIANOSE		L	1	2	3	2	2
CONIFERE		Cf	5	6	7	7	6
SOMMATORIA <i>Pinus</i>			4	3	4	4	4
LATIFOGIE DECIDUE		LD	23	21	31	27	26
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)		Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	14	9	13	14	13
QUERCETUM (Alberis+Alberis/arbusti+arbusti)		Q = A+ar	15	10	16	15	14
MEDITERRANEE		M		1	1		1
SEMPREVERDI		SV		1	1		1
IGROFITE LEGNOSE		I	4	6	5	6	5
LEGNOSE a FRUTTI EDULI		Fe	8	6	14	10	10
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI		AS			2	1	1
ERBACEE		E	55	59	128	94	84
IGROFITE ERBACEE		igro	4	5	5	6	5
IDROFITE		idro	3	3	7	5	5
ELOFITE		elo	1	3	11	9	6
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		igro+idro+elo	8	11	23	20	16
ERBACEE a FRUTTI EDULI		fe	3	4	7	5	5
CEREALI		ce	2	3	5	4	4
TESSILI		ts	1	1	2	1	1
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE		cc	3	4	7	5	5
PRATIE PASCOLI		pp	8	5	15	11	10
INFESTANTI CEREALI		infce	1	3	4	4	3
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		As	19	23	42	33	29
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI		I+igro+idro+elo	12	17	28	26	21
FRUTTI EDULI TOTALI		Fe+fe	11	10	21	15	14
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		AS+As	19	23	44	34	30
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		cc+AS+As	22	27	51	39	35
PTERIDOPHYTA		P	6	6	7	6	6
INDICI							
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali siti Tracheofite)*100		IRF	42,7	44,1	84,4	64,5	58,9
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100		HAV	90,5	51,2	103,7	69,6	78,8
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)							
FPA TRACHEOPHYTA			3,341	1,906	2,319	2,267	2,458
FPA SPERMATOPHYTA			2,267	1,365	1,542	1,571	1,686
FPA PTERIDOPHYTA			1,074	541	777	696	772
FPA GRANULI SECONDARI			98	52	817	173	285
MICROCARBONI							
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ³ /g			0,188	0,218	0,162	0,129	0,174
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ³ /g			0,073	0,112	0,051	0,056	0,073
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE			0,261	0,330	0,213	0,185	0,247
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ³ /g			0,081	0,145	0,019	0,018	0,262
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ³ /g			0,052	0,043	0,009	0,004	0,027
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE			0,133	0,187	0,028	0,021	0,289
FPA MICROCARBONI TOTALE			0,394	0,518	0,240	0,207	0,537

NEOLITICO MEDIO E RECENDE

(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri carpologici di concentrazione e percentuali medi

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA					via Navicella, Forlì		Travo			
ZONA CARPOLOGICA					ZCNA1, ZCNA2, ZCNA3		ZCTR1			
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)					CNA15-24		CTR25			
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)					10		1		11	
SPERMATOPHYTA (%)										
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE										
					SOMMA		MEDIA		SOMMA	
					%		%		%	
					SOMMA		MEDIA		SOMMA	
					%		%		%	
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	Gruppi	Tipo di reperto						
FAGACEAE	<i>Quercus robur</i> L.	Farnia	ar,LD,Fe,AS	endocarpo			1	33,3	1	16,7
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	A,LD,Q,Fe	ghianda	147	54,9			147	27,5
			L,LD,Fe,AS	vinacciolo	15	4,5			15	2,3
ERBACEE										
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium</i> sp.	farinello	Gruppi	Tipo di reperto						
COMPOSITAE	<i>Picris hieracioides</i> L.	aspraggine comune	As	achenio	10	3,1			10	1,5
GRAMINEAE	<i>Triticum astivum/durum</i> L.	grano tenero/duro	As	achenio	5	16,7			5	8,3
	<i>Triticum dicoccum</i>	farro	fe,ce,cc	cariosside	22	20,7			22	10,3
	<i>Triticum monococcum</i>	farricello	fe,ce,cc	cariosside	12	41,4			12	20,7
	<i>Triticum cf. compactum</i>	grano compatto	fe,ce,cc	cariosside	2	2,6			2	1,3
	<i>Triticum</i> sp.	grano sp.	fe,ce,cc	cariosside	11	3,4			11	1,7
	Cerealia	cereali	fe,ce,cc	cariosside	88	27,0			88	13,5
LEGUMINOSAE	<i>Vicia</i> sp.	veccia	pp	seme	100	27,3	1	33,3	101	20,2
LINACEAE	<i>Linum usitatissimum</i> L.	lino coltivato	fe,ce,ts	seme	79	15,9			79	7,9
POLYGONACEAE	<i>Rumex cf. crispus</i>	romice crespo cf.	As	achenio	5	1,5			5	0,8
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro	achenio	5	1,5			5	0,8
RANUNCULACEAE	<i>Nigella cf. arvensis</i>	damigella campestre cf.	infce	achenio	5	16,7			5	8,3
VERBENACEAE	<i>Verbena officinalis</i> L.	verbena comune	As	achenio	2	2,6			2	1,3
SEMI/FRUTTI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)										
ALIA (% S+se stesse)										
Sphagnales					*					
SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)					508		3		256	
SOMMA CARPOLOGICA + INDETERMINABILI					532		3		178	
GRUPPI										
LEGNOSE				A+ar+L	31,51			33,33		32,42
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI				A	30,51					15,25
ARBUSTI				ar				33,33		16,67
LIANOSE				L	1,00					0,50
LATIFOGIE DECIDUE				LD	31,51			33,33		32,42
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q (A+ar)	30,51					15,25
LEGNOSE A FRUTTI EDULI				Fe	31,51			33,33		32,42
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI				AS	1,00			33,33		11,45
ERBACEE				E	68,5			66,67		67,58
IDROFITE				idro	0,33					0,17
ERBACEE A FRUTTI EDULI				fe	59,15			33,33		46,24
CEREALI				ce	53,85			33,33		43,59
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE				cc	59,15			33,33		46,24
TESSILI				ts	5,30					2,65
PRATI/PASCOLI				pp				33,33		16,67
INFESTANTI CEREALI				infce	3,70					1,85
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI				As	5,30					2,65
FRUTTI EDULI TOTALI				Fe+fe	90,66			66,67		78,66
INDICATORI ANTROPICI TOTALI				AS+As	6,31			33,33		19,82
INDICATORI ANTROPICI TOTALI				cc+AS+As	65,46			66,67		66,06
NUMERO TAXA										
SPERMATOPHYTA			TOTALI							
LEGNOSE				A+ar+L+E	15			3		11
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI				A+ar+L	2			1		3
ARBUSTI				A	1					1
LIANE				ar				1		1
LATIFOGIE DECIDUE				L	1					1
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				LD	2			1		1
LEGNOSE A FRUTTI EDULI				Q(A+ar)	1			1		1
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI				Fe	2			1		1
ERBACEE				AS	1			1		1
IDROFITE				E	13			2		8
ERBACEE A FRUTTI EDULI				idro	1					1
CEREALI				fe	7			1		4
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE				ce	6			1		4
TESSILI				cc	7			1		4
PRATI/PASCOLI				ts	1					1
INFESTANTI CEREALI				pp				1		1
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI				infce	1					1
FRUTTI EDULI TOTALI				As	4					2
INDICATORI ANTROPICI TOTALI				Fe+fe	9			2		5
INDICATORI ANTROPICI TOTALI				AS+As	5			1		3
INDICATORI ANTROPICI TOTALI				cc+AS+As	12			2		7
INDICI										
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA = Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita*100							IRF		88,2	
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa cc+AS+As/taxa totali per campione*100							IAF		80,0	
									66,7	
									48,9	

NEOLITICO MEDIO E RECENTE

(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri antracologici generali

SITO ARCHEOLOGICO			v. Navicella, Forlì	Travo	TOTALI		
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA			Neolitico recente				
ZONA ANTRACOLOGICA			ZANA1	ZATR1			
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)			ANA22	ATR30			
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>			Tipo di reperto	Gruppi			
FAGACEAE	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	2	2	
	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	pezzo	A,LD,Q,Fe	2	2	
SALICACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I	1	1	2
GRUPPI							
ARBOREE				A	1	5	6
LATIFOGIE DECIDUE				LD	1	5	6
IGROFILE				I	1	1	2
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)		4	4
FRUTTO-EDULI				Fe		4	4
NUMERO TAXA							
ARBOREE				A	1	3	4
LATIFOGIE DECIDUE				LD	1	3	4
IGROFILE				I	1	1	2
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)		2	2
FRUTTO-EDULI				Fe		2	2
TIPO DI REPERTI							
TOTALE REPERTI DETERMINATI (pezzi)					1	5	6

PERIODO 6

ENEOLITICO

SITI:

VIA GUIDO ROSSI, PARMA

FAENZA

FORLIMPOPOLI

PROVEZZA

Il Paesaggio vegetale nell'Eneolitico

L'ultimo periodo preso in considerazione riguarda l'eneolitico per il quale sono stati studiati 4 siti. Per un totale di 21 campioni palinologici: via Guido Rossi (3), Faenza (4), Forlimpopoli (4) e Provezza (14). I campioni carpologici sono 7: Forlimpopoli (1), Provezza (6), mentre i campioni antracologici sono 8 provenienti da Faenza (1), Forlimpopoli (1 sterile) e Provezza (6 dei quali due sterili). I campioni indagati riguardano suoli antropizzati, buche di palo, pozzetti e suoli di abbandono. La datazione è stata effettuata mediante radiocarbonio, confermata sulla base dei materiali archeologici e delle caratteristiche vegetazionali di ogni campione.

Cronologia su base pollinica: fine Atlantico/Subboreale

Cronologia su base archeologica: Eneolitico

Il tasso di forestazione è in ulteriore diminuzione rispetto al Neolitico a causa di un progressivo disboscamento che determina una espansione delle aree a prato e pascolo. La Pianura emiliano-romagnola è comunque ancora interessata da estesi boschi e in particolare dal Querceto misto e dalle Igrofite arboree che vegetano lungo i corsi fluviali. I boschi che circondano gli abitati offrono legna da ardere e anche frutti eduli per l'integrazione della dieta. In generale, le piante collegate all'ambiente umido testimoniano un lieve aumento di piovosità e del tasso di umidità. L'agricoltura non è interessata da particolari mutamenti né qualitativamente, né quantitativamente. Pressoché costanti rimangono le piante sinantropiche. Nell'insieme il clima rimane temperato/caldo e umido.

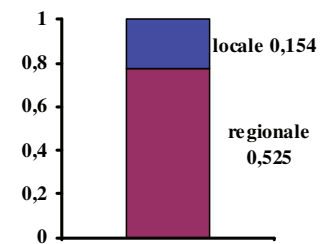
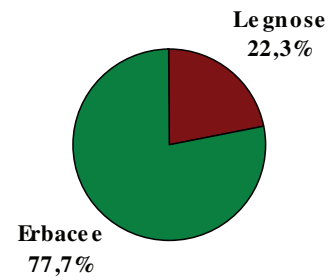
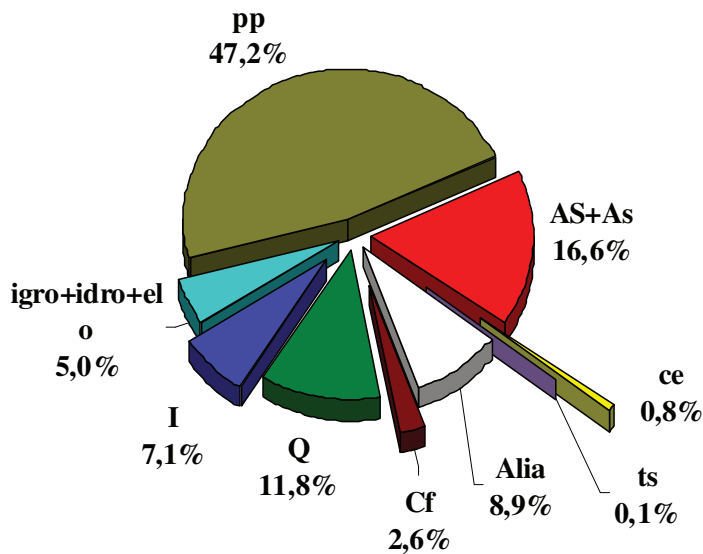
Nell'età del Rame, l'uomo continua ad utilizzare la pratica dello *slash and burn*¹, probabilmente anche su scala maggiore, in quanto gli spettri pollinici dipingono un paesaggio maggiormente deforestato, con una componente boschiva che si attesta mediamente sulla percentuale di 22,8% (A+ar+L: media 37 taxa; min. 21,3% nel sito di Forlimpopoli – max. 25,6% a Faenza) e che tende a rimanere costante in tutti i campioni analizzati per l'età del Rame. I boschi di tipo planiziale, interessano ancora vaste aree della pianura emiliano-romagnola che, in linea di massima, appaiono però ridotte rispetto al Neolitico. Probabilmente un vero e proprio impatto che ha come conseguenza il drastico mutamento del paesaggio vegetazionale è avvenuto successivamente, a partire dall'età del Bronzo, in particolare dal Bronzo medio e recente, momento in cui il quantitativo di legname richiesto per la costituzione dei villaggi e per tutte le attività annesse, richiedeva un'estesa deforestazione².

¹ Testimoniato anche nel sito eneolitico di S.Pancrazio, nel parmense (CREMASCHI 2009, p. 34)

² CREMASCHI, 1997

Il paesaggio vegetale nell'Eneolitico

Parma, v. Guido Rossi



Forlimpopoli

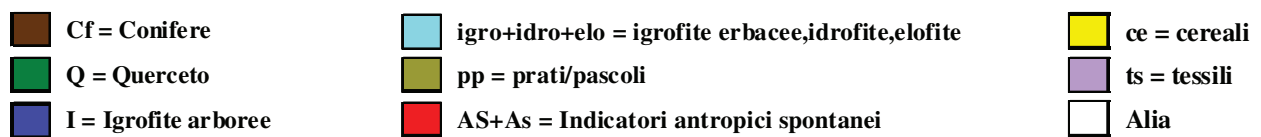
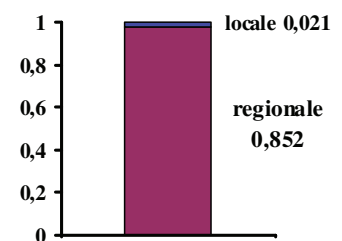
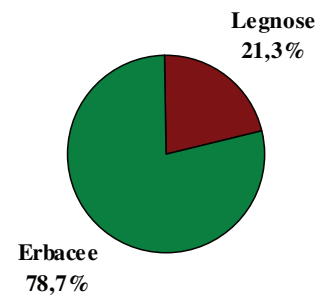
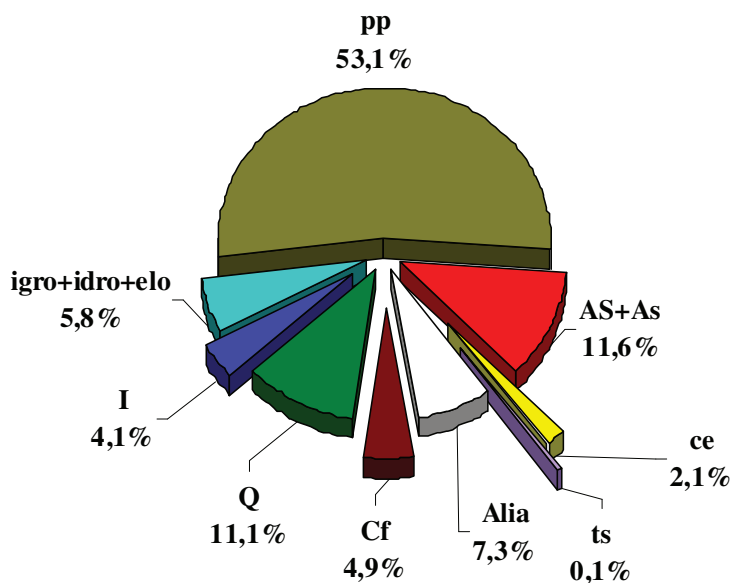
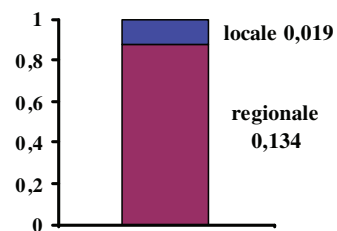
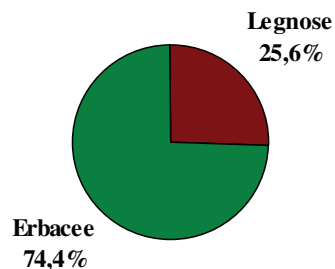
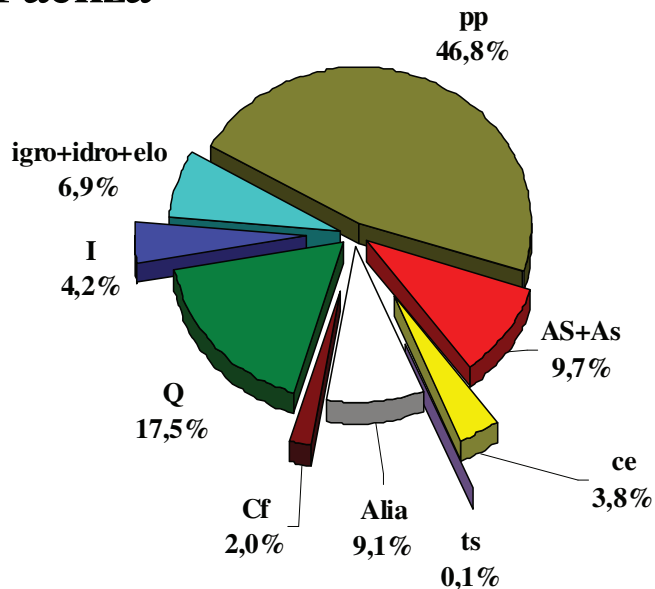


Fig. 72 - Percentuali dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) dei siti relativi al periodo Eneolitico.

Il paesaggio vegetale nell'Eneolitico

Faenza



Provezza

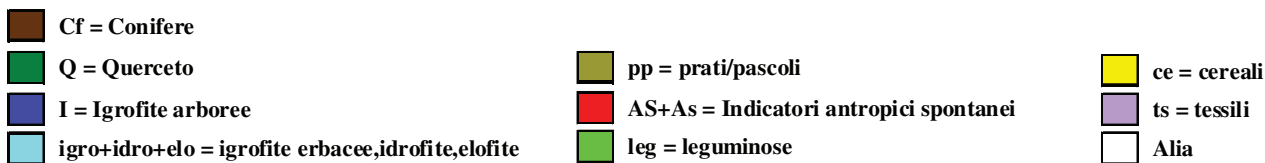
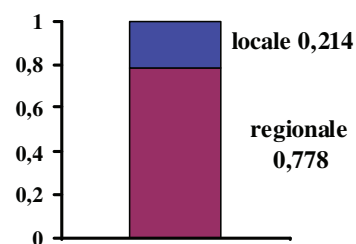
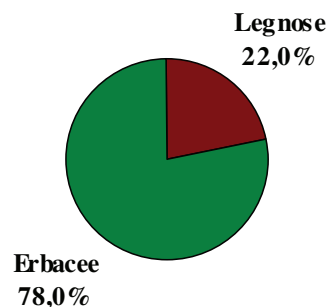
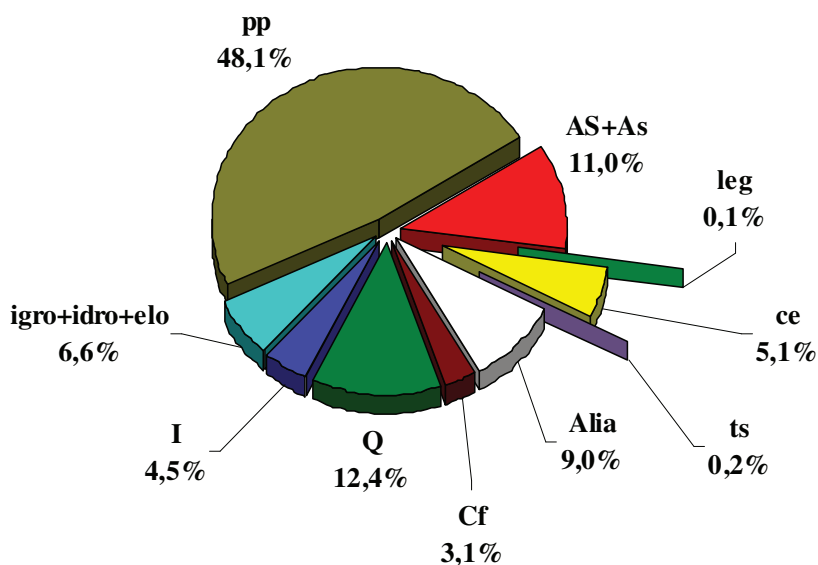


Fig. 73 - Percentuali dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) dei siti relativi al periodo Eneolitico.

Il bosco planiziale è composto da Latifoglie decidue (LD: media 28 taxa; min. 16% - max. 23,4% - media 19,4%) costituite prevalentemente da Querceto misto (Q: max. 15 taxa; min. 11,1% a Forlimpopoli - max. 17,5% a Faenza - media 13,2%) con *Quercus* caducifoglie indiff., *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Acer*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*Carpinus orientalis*, *Corylus* (max. 4,1%), *Fraxinus*, *Rhamnus*, *Tilia* e *Ulmus*. Quest'ultima arborea è interessata da una maggior diffusione a partire dal Subboreale (2.500 – 800 B.C.)³, confermata dagli spettri pollinici indagati (da 1% al valore medio di 1,6% - min. 0,7% - max. 3%), probabilmente a causa di maggior disponibilità di acqua, forse anche freatica che ha favorito *Quercus robur*, *Ulmus* e *Alnus* rispetto alla vegetazione palustre erbacea⁴.

Dall'analisi di reperti antracologici rinvenuti nei siti di Faenza e Provezza, si può asserire che la legna da ardere veniva prelevata da Querceti o boschi igrofilo posti nelle immediate vicinanze del sito, dato confermato anche dalla presenza di queste specie a livello pollinico. Tra i reperti antracologici si annoverano: *Alnus*, *Buxus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus cerris*, *Fraxinus excelsior/ornus*, *Sorbus domestica*, *Tilia cordata* e, soprattutto, *Quercus* caducifoglie indiff., *Quercus robur*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus oxycarpa*, *Populus/Salix*, *Ulmus* ed infine *Fagus*. Quest'ultimo attualmente vive a quote più elevate, a partire da 800-900 m s.l.m., ma in passato probabilmente scendeva anche a quote inferiori, all'interno del querceto con individui isolati o in piccoli gruppi⁵. Il forte quantitativo di carboni riferiti a *Fraxinus* che fornisce ottimo legname per la combustione, indica la presenza di formazione boschiva aperta con specie lucivaghe come, appunto, i *Fraxinus*⁶. Anche per questo periodo si segnala la presenza di specie tipiche di margine boschivo, quali *Prunus*, *Rosa*, *Rosa canina*, *Rubus* e *Sorbus*, che potevano essere sfruttate e curate in modo da creare una siepe di cinta dei campi coltivati a difesa da animali domestici e selvatici⁷.

In questa fase le conifere (Cf: media 5 taxa; min. 2% - max. 4,9% - media 3,1%) mantengono valori costanti simili a quelli della fase precedente e sono rappresentate da *Pinus*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Juniperus* e *Taxus*.

Come per il periodo precedente, compaiono in questa fase pochi granuli pollinici di piante sempreverdi mediterranee (M – SV: media 2 taxa; min. 0,1% - max. 0,2% - media 0,1%) con *Quercus ilex* a Provezza, *Cistus* e *Olea europea* a Forlimpopoli; questo dato oltre a segnalare un breve periodo più secco, può presupporre correnti d'aria provenienti da luoghi più secchi e aridi, forse collegati alla costa marittima centro-meridionale. Si ricorda, infatti, che in questo periodo la

³ ACCORSI, *et al.*, 1999

⁴ Come emerso a Cava Due Madonne (BO), BARDELLA, *et al.*, 1980

⁵ ROTTOLI, CASTIGLIONI, 2009

⁶ CASTELLETTI, *et alii*, 1976 b

⁷ CASTELLETTI, *et alii*, 1994, p.180

linea di costa doveva essere meno avanzata rispetto all'attuale, a qualche decina di km dai siti da cui provengono questi microreperti.

Il paesaggio dipinto dagli spettri palinologici, come suddetto, suggerisce la presenza di spazi aperti più ampi rispetto al Neolitico (E: media 80 taxa; min. 74,4% - max. 78,7% - media 77,2%), in particolare costituiti da formazione prativa adatta al pascolo del bestiame (pp: media 8 taxa; min. 46,8% - max. 53,1% - media 48,8%), costituita soprattutto da *Cichorioideae* (min. 29,6% - max. 40,2%). Anche a livello carpologico si conferma la presenza di *Compositae*.

Complessivamente, la vegetazione collegata all'ambiente umido subisce un modesto incremento (I+igro+idro+elo: media 23 taxa - min. 9,8% a Forlimpopoli - max. 12,1% a Parma - media 11%), in particolare per quanto riguarda i boschi di Igrofiti arboree (I: media 5 taxa; min. 4,1% a Forlimpopoli - max. 7,1% a Parma - media 5%) testimoniate anche a livello antracologico, come suddetto. L'alto tasso a Parma è causato dalla vicinanza del fiume Baganza e Taro, le quali esondazioni sono testimoniate anche da una forte concentrazione di *Concentricystes* (48,4%). Le piante erbacee (igro+idro+elo: media 18 taxa; min. 5% a Parma - max. 6,9% a Faenza - media 6,1%) sono caratterizzate da una varietà floristica e da valori molto simili rispetto alla fase precedente, per quanto riguarda tutte le categorie. Da queste informazioni possiamo asserire che nelle aree indagate vi erano corsi fluviali circondati da vegetazione di ripa, ma anche piccole aree paludose e qualche fossato realizzato dall'uomo, in cui vegetavano specie acquatiche che necessitano di acqua costante per tutto l'anno. Si presume, infatti, a partire dall'età del Rame, soprattutto per quanto riguarda il sito di Provezza (il villaggio è in parte circondato da due Fossati naturali, reggimentati dall'uomo), una maggior regimentazione di canali e fossati ubicati nei pressi degli abitati, sfruttati dall'uomo per l'irrigazione dei campi coltivati. Il vero e proprio utilizzo di agricoltura irrigua, secondo la bibliografia, inizia a partire dall'età del Bronzo, ma si può presupporre per il neolitico e, in particolare, per l'età del Rame, una rudimentale gestione e cura di canalette e fossati sfruttati per irrigare i campi coltivati. Resti carpologici di piante erbacee collegate all'ambiente umido sono stati rinvenuti negli spettri carpologici, soprattutto nel sito di Provezza, ipotizzando, quindi, l'ubicazione delle aree umide nei pressi dell'abitato. Inoltre, la notevole componente di Pteridofita (P: media 5 taxa; min. 12,2% - max. 42,4% - media 29,4%) dimostra la presenza di un clima considerevolmente umido.

Mediamente, l'antropizzazione che caratterizza questo periodo (cc+AS+As: media 31 taxa; min. 13,7% - max. 17,4% - media 15,3%; IIAV: min. 53,3 - max. 78,1 - media 67,6) sembra essere meno accentuata rispetto al Neolitico medio e recente (AS+As+cc: media 18,9%; IIAV: media 78,8)

In particolare, varia il valore dei cereali a seconda dei siti, ad esempio molto scarso nel sito di Parma (ce: 0,8%) e mediamente basso nel sito di Forlimpopoli (ce: 2,1%) a causa della zona di

campionamento e della scarsa produzione pollinica dei cereali, poiché i generi *Hordeum* e *Triticum* sono entrambi autogami ed, inoltre, il loro polline ha dimensioni notevoli (>40 µm ca.) con velocità di caduta conseguentemente più elevata rispetto, ad esempio, al polline del gruppo delle *Gramineae* spontanee⁸. Di conseguenza, a seconda del punto in cui si campiona, il contenuto pollinico di cereali può variare molto⁹. Più elevato è il quantitativo riferito ai siti di Faenza (ce: 3,8%) e di Provezza (ce: 5,1%), proveniente da suoli abitativi (Faenza), da focolari o zone di accumulo (Provezza) in cui avveniva la lavorazione, tostatura e stoccaggio dei cereali. Tra i reperti pollinici sono stati individuati *Avena/Triticum* gruppo (min. 0,5% - max. 1,7%), *Hordeum* gruppo (min. 0,3% - max. 2,2%), *Triticum* sp. (min. 1,1% - max. 1,8%; solo a Faenza e Provezza), *Triticum* cf. *spelta* (0,1%; solo a Forlimpopoli e Provezza) e *Panicum miliaceum* (0,1%; solo a Provezza). Ulteriore conferma della raccolta e lavorazione di cereali deriva dal rinvenimento di cariossidi carbonizzate effettuato nel sito di Provezza con specie che confermano le determinazioni a livello pollinico: *Triticum* sp., *Triticum monococcum*, *Triticum* cf. *spelta* (cariossidi e forchetta) ed, infine, cereali indiff. La coltivazione di *Leguminosae* è segnalata solamente nel sito di Provezza (leg: 0,1%) con granuli pollinici appartenenti a *Pisum sativum* e *Vicia faba*, mentre a livello carpologico (leg: 7,7%) si attesta la presenza di *Vicia sativa*. Infine, tra le specie coltivate, si rileva la presenza di reperti carpologici di *Linum usitatissimum* (3,8%) solamente dal sito di Provezza. Anche per il periodo eneolitico si attesta la presenza di *Cannabis sativa* con valori ancora troppo bassi per testimoniare la coltivazione (media 0,1%).

Complessivamente possiamo asserire che le coltivazioni non subiscono una particolare accentuazione rispetto al periodo neolitico.

I contesti abitativi erano interessati anche da vegetazione erbacea sinantropica, leggermente decrementata rispetto al periodo precedente (AS+As: media 27 taxa; min. 9,7% a Faenza – max. 16,6% a Parma – media 12,2%), con Sambuco e Vite (solo a Faenza) tra le Legnose, mentre tra le erbacee (As: media 26 taxa; min. 9,6% - max. 16,4% - media 12,1%) si mantiene una composizione simile alle fasi precedenti. E' interessante notare il notevole quantitativo di reperti carpologici di sinantropiche (As: 92%) rinvenuto nel livello di pre-impianto dell'abitato di Forlimpopoli con *Stellaria media*, *Cirsium vulgare*, *Picris echioides*, *Picris hieracioides*, *Echinocloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis* e *Setaria verticillata/viridis*, tutte specie antropiche spontanee, indicatrici di incolto e di abbandono che sembrano segnalare un momento di abbandono dell'area prima del nuovo impianto abitativo.

⁸ MERCURI, *et alii*, 2006, pp. 261-262

⁹ MERCURI, *et alii*, 2006, pp. 262

La curva dei microcarboni si presenta discontinua (regionale: min. 0,134 mm²/g a Faenza – max. 0,852 mm²/g a Forlimpopoli – media 0,572 mm²/g; locale: min. 0,019 mm²/g a Faenza – max. 0,214 mm²/g a Provezza – media 0,102 mm²/g) tra le aree indagate con valori mediamente più elevati nel sito di Provezza dove è attestato il disboscamento e focolari all'interno del villaggio, mentre, ad esempio nel sito di Faenza, si può presupporre una frequentazione umana meno intensiva della zona.

I boschi circostanti gli abitati rivestono un'importanza notevole non solo per l'approvvigionamento del legname ma anche per l'offerta di numerosi frutti eduli ancora sfruttati nell'Eneolitico, tra cui bacche di sambuco, corniole, nocciole, castagne, ghiande, noci, more di gelso, prugne, more di rovo, sorbo e uva. Anche per questo periodo, allo stato attuale della ricerca, non si può parlare di una vera e propria coltivazione di piante arboree, ma forse solo di sistemi "precolturali" per incrementare la produzione della frutta e favorirne la conservazione¹⁰. Tra i frutti eduli erbacei, oltre a cereali, legumi e lino, si annovera anche l'esigua presenza di *Fragaria*.

Dai dati complessivi di questo periodo, non è quindi possibile attestare un vero e proprio deterioramento climatico che, secondo la bibliografia in tema, investe il periodo iniziale del Subboreale; si registra, infatti, un peggioramento del clima in corrispondenza della fine dell'Atlantico e inizio del Subboreale¹¹. Analizzando, invece, fase per fase i singoli siti, è possibile osservare questo peggioramento climatico individuabile nell'alternanza di fasi secche e soprattutto fasi umide. In particolare, il sito di Provezza sembra esser stato abbandonato in seguito ad un aumento di umidità e piovosità che causò numerosi fenomeni di esondazione fluviale all'interno dell'abitato da parte dei fossati che circondavano il sito. Anche nel sito di v. Guido Rossi, Parma è possibile osservare, nei livelli eneolitici, un incremento delle Conifere in associazione all'aumento della vegetazione collegata all'ambiente umido, verso, quindi, un deterioramento climatico, caratterizzato da clima più fresco e umido.

¹⁰ ROTTOLI, *et alii*, 2010

¹¹ BARDELLA, *et alii*, 1980

Eneolitico

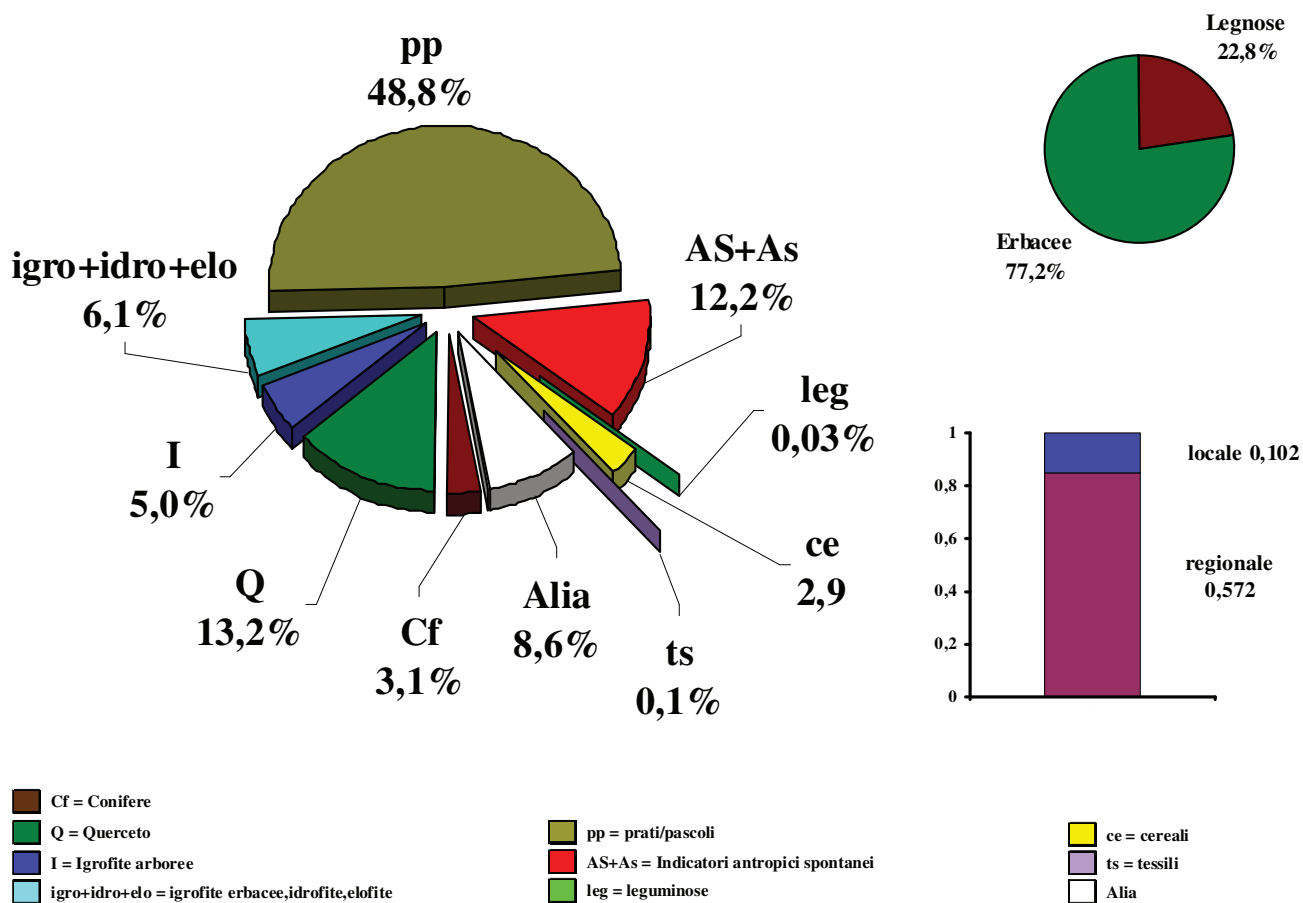


Fig. 74 - Percentuale dei principali gruppi pollinici, rapporto fra Legnose ed Erbacee e concentrazione regionale e locale dei microcarboni (espresso mm²/g) nel periodo Eneolitico – valori medi.

ENEOLITICO

(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri pollinici generali percentuali medi

SITO		v. G. Rossi Parma	Forlim- popoli	Faenza	Provezza			
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA		Eneolitico						
CRONOLOGIA C14		3.310-2.900 BC 3.020-2.690 BC		3.640-3.490 BC 3.520-3.335 BC	3.100-2.900 BC 2.930-2.840 BC 2.820-2.740 BC	MEDIA		
CRONOLOGIA SU BASE POLLINICA		Fine Atlantico-inizio Subboreale			Subboreale			
ZONE POLLINICHE		ZPPR 3 ZPPR 4	ZPFM 1 2	ZPFA 1 2	ZPPV 1 ZPPV 2 ZPPV 3 ZPPV 4 ZPPV 5			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		PPR 33-35	PFM 66-69	PFA 70-73	PPV 52-65			
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)		3	4	4	14	25		
SPERMATOPHYTA (%)		GRUPPI						
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE		A+s+L						
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A,I,D,Q	0,31	0,55	0,60	0,31	0,44
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L		0,06		0,07	0,03
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano comune cf.	A,I,D,I	3,01	1,52	1,54	2,15	2,06
	<i>Alnus cf. incana</i> (L.) Moench	Ontano bianco cf.	A,I,D,I	2,32	0,98	1,36	0,42	1,27
	<i>Alnus cf. viridis</i> (Chaix) DC	Ontano verde cf.	ar,I,D,I	0,08		0,11		0,05
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,I,D,I		0,52		0,64	0,29
CANNABACEAE	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A,L,D	0,23	0,10	0,24	0,32	0,22
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,D	0,08	0,36	0,24	0,48	0,29
	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,I,D,Fe,AS	0,15	0,05	0,06	0,08	0,09
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum opulus</i> L.	Opio	ar,I,D				0,03	0,01
CISTACEAE	<i>Cistus</i>	Cisto	ar,MSV		0,05			0,02
	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar		0,11	0,06	0,02	0,05
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A,I,D,Q,Fe	0,08		0,12	0,18	0,09
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,I,D,Q	0,84	1,26	1,60	1,11	1,20
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,I,D,Q,Fe	3,64	2,77	4,11	3,50	3,50
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop./ <i>C. orientalis</i> Miller	Carpino nero/C. orientale	A,I,D,Q	0,69	0,38	1,32	0,45	0,71
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,CF				0,20	0,05
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar		0,05		0,05	0,02
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar		0,05	0,18	0,17	0,10
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,I,D,Fe	0,08		0,42	0,10	0,15
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,I,D,Fe	0,16	0,16	0,66	0,46	0,36
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,M,SV,Fe				0,07	0,02
	<i>Quercus cf. petraea</i> (Matuschka) Liebl.	Rovere cf.	A,I,D,Q,Fe	0,31	0,16	0,18	0,17	0,21
	<i>Quercus cf. pubescens</i> Willd.	Roverella cf.	A,I,D,Q,Fe	0,70	0,24	0,83	0,62	0,59
	<i>Quercus cf. robur</i> L. s.s.	Farnia cf.	A,I,D,Q,Fe	3,42	1,51	4,47	2,50	2,98
JUGLANDACEAE	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,I,D,Q,Fe	0,63	1,55		1,14	0,83
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,I,D,Fe			0,10	0,06	0,07
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	Gelso nero	A,I,D,Fe				0,02	0,01
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,I,D,Q	0,16	0,43	0,11	0,46	0,29
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,I,D,Q	0,08	0,16	0,17	0,16	0,14
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A,I,D,Q		0,18		0,09	0,07
PINACEAE	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A,M,SV,Fe		0,11		0,02	0,03
	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,CF	1,16	1,60	0,54	0,94	1,06
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,CF	0,62	0,05	0,48	0,21	0,34
	<i>Pinus cf. mugo</i> Turra	Pino mugo cf.	ar,CF				0,05	0,01
	<i>Pinus cf. nigra</i> Arnold	Pino nero cf.	A,CF				0,05	0,01
	<i>Pinus cf. sylvestris</i> L.	Pino silvestre cf.	A,CF	0,31	0,38	0,71	0,65	0,51
RHAMNACEAE	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,CF	0,47	2,90	0,24	0,94	1,13
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i> tipo	Ranno tipo	ar,I,D,Q			0,06		0,01
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.	Clematide vitalba	L,L,D	0,08			0,02	0,03
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A,I,D,Fe	0,08				0,02
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,I,D				0,03	0,01
	<i>Rosa cf. canina</i> L.	Rosa selvatica comune cf.	ar,I,D		0,05			0,01
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,I,D,Fe			0,06	0,04	0,02
	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,I,D,Fe				0,04	0,01
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,I,D,I	1,25	0,75	0,90	0,70	0,90
TAXACEAE	<i>Salix</i>	Salice	A,I,D,I	0,46	0,30	0,24	0,55	0,39
TAXACEAE	<i>Taxus baccata</i> L.	Tasso comune	A,CF				0,02	0,01
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,I,D,Q	0,23	0,24	0,84	0,18	0,37
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,I,D,Q		0,16	0,06	0,07	0,07
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A,I,D,Q		0,11		0,02	0,03
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,I,D,Q	0,68	1,38	3,00	1,44	1,63
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	L,L,D,Fe,AS			0,06		0,01
ERBACEE								
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,31	0,29	0,23	0,06	0,22
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia</i>	aristolochia	As	0,08		0,06	0,12	0,06
BORAGINACEAE	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo					0,05	0,01
BORAGINACEAE	Boraginaceae indiff.	Boraginaceae indiff.					0,03	0,01
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,08	0,31		0,17	0,14
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro		0,18	0,12	0,37	0,17
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,ts,cc	0,08	0,06	0,12	0,23	0,12
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo		0,08		0,12		0,05
	<i>Dianthus superbus</i> tipo	garofano a pennacchio tipo		0,08				0,02
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo		0,08		0,12	0,05	0,06
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrice tipo		0,08			0,02	0,03
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo	As				0,05	0,01
	Caryophyllaceae indiff.	Cariofilaceae indiff.		0,15	0,42	0,18	0,11	0,22
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i> cf.	atriplce cf.	As				0,02	0,01
	<i>Beta vulgaris</i> cf. L.	bietola cf.	As		0,05		0,36	0,10
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello tipo	As	0,23	2,49	0,96	1,74	1,36
	<i>Salicornia</i> tipo	salicornia tipo					0,02	0,01
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As		0,84		0,34	0,29
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo			0,15		0,09	0,06
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As	0,31	0,05	0,72	0,17	0,31
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As		0,96		0,12	0,27
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	As	0,86	0,75	0,06	0,44	0,52
	<i>Bellis perennis</i> tipo	pratolina comune tipo	As			0,06	0,06	0,03
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespino tipo	As	1,33	0,11	0,24	0,27	0,49
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	5,73	1,36	0,55	0,72	2,09
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	igro,As	0,31			0,20	0,13
	<i>Senecio vulgaris</i> tipo	senecione comune tipo	As	0,08			0,02	0,03
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As	2,55	0,17	0,30	0,38	0,85
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp	2,25	1,77	1,07	1,17	1,57
	<i>Cichorium cf. intybus</i> L.	cicoria cf. comune	As	0,08	0,37	0,71	0,18	0,33
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	As		1,31		0,27	0,40
	<i>Sonchus cf. oleraceus</i> L.	grespino cf. comune	infce,As	0,69	0,98	1,38	0,54	0,90
	<i>Taraxacum cf. officinale</i> Weber	tarassaco cf. comune	pp	5,36	1,53	8,38	1,95	4,30
Cichorioideae indiff.	Cichorioideae indiff.	pp	32,16	40,23	29,59	30,92	33,23	

CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As		0,05	0,06	0,05	0,04	
	<i>Calystegia sepium</i> tipo	vilucchio bianco tipo	igro,As		0,05			0,01	
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo			0,12			0,04	
	<i>Brassica</i> cf.	brassica cf.				0,06	0,02	0,02	
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,15	0,11	0,71	0,19	0,29	
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo			0,05	0,06	0,04	0,04	
	Cruciferae indiff.	Cruciferae indiff.			0,10		0,12	0,06	
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	1,79	0,55	3,52	1,11	1,74	
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro		0,25	0,24	0,14	0,16	
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	liscia marittima	elo		0,15	0,06	0,12	0,08	
	Cyperaceae indiff.	Cyperaceae indiff.	igro	0,54	2,48	0,64	1,74	1,35	
GERANIACEAE	<i>Geranium molle</i> tipo	geranio volgare tipo	As		0,08			0,02	
	"Avena-Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ee,cc	0,46	0,60	1,38	1,70	1,04	
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ee,cc	0,31	1,47	0,65	2,18	1,15	
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.	panico comune cf.	fe,ee,cc				0,05	0,01	
	<i>Phragmites cf. australis</i> (Cav.) Trin.	cannuccia di palude cf.	elo	0,62	0,26	0,66	0,66	0,55	
	<i>Triticum cf. spella</i> L.	spella cf.	fe,ee,cc		0,05		0,07	0,03	
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ee,cc			1,79	1,08	0,72	
GRAMINEAE	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	6,79	9,43	7,45	13,76	9,36	
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro	0,23	0,15		0,20	0,15	
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo	0,15	0,26	0,12	0,34	0,22	
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo		0,08	0,11	0,35	0,07	0,15	
LABAITAE	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo		0,93	0,55	0,60	0,35	0,61	
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,23	0,58	0,35	0,27	0,36	
	<i>Medicago cf. sativa</i> L.	erba medica cf.	pp		0,16			0,04	
	<i>Ononis</i> tipo	omonide tipo	pp				0,02	0,01	
	<i>Pisum sativum</i> L.	pisello	fe,leg,cc				0,02	0,01	
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp				0,03	0,01	
	<i>Trifolium cf. repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp	0,23	0,05	0,06	0,05	0,10	
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp		0,10	0,06	0,06	0,05	
	<i>Vicia faba</i> L.	fava	fe,leg,cc				0,10	0,02	
	Leguminosae indiff.	Leguminosae indiff.	pp	0,23		0,18	0,11	0,13	
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	0,23	0,45	0,24	0,55	0,37	
	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo			0,05	0,12	0,07	0,06	
	<i>Ornithogalum cf. umbellatum</i>	latte di gallina cf.	As				0,11	0,03	
	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo			0,06	0,12	0,11	0,07	
	<i>Smilax aspera</i> L.	salsa pariglia					0,05	0,01	
	Liliaceae indiff.	Liliaceae indiff.		0,23	0,12		0,33	0,17	
LYTHRACEAE	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro				0,09	0,02	
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As				0,03	0,01	
MENYANTHACEAE	<i>Nymphoides peltata</i> Gmelin	linnantenio	idro			0,06		0,01	
NYMPHEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i> L.	ninftea comune cf.	idro	0,08	0,11	0,06	0,23	0,12	
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,15	0,33	0,23	0,19	0,23	
	<i>Litorea cf. uniflora</i> L.	littorella cf.	elo			0,06		0,02	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> L.	piantaggine lanciuola cf.	As	0,93	0,11	0,12	0,58	0,44	
	<i>Plantago cf. major</i> L.	piantaggine maggiore cf.	As	0,39			0,35	0,19	
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	1,16	0,62	0,98	0,67	0,86	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	polygono centinodia gruppo	As	0,23	0,11	0,47	0,26	0,27	
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As		0,11	0,12	0,16	0,10	
	<i>Rumex acetosella</i> tipo	romice acetosella	As				0,02	0,00	
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro			0,18	0,14	0,08	
PRIMULACEAE	<i>Lysimachia vulgaris</i> tipo	mazza d'oro comune tipo	igro				0,02	0,01	
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo				0,12		0,03	
	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo			0,12	0,06	0,16	0,09	
	<i>Caltha palustris</i> tipo	caltha palustre tipo		0,08		0,30	0,09	0,12	
	<i>Ranunculus ficaria</i> gruppo	ranuncolo favagello gruppo					0,12	0,03	
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		3,12	0,82	1,38	2,51	1,96	
	<i>Ranunculus cf. bulbosus</i>	ranuncolo cf. bulboso	As	0,46	0,21	0,06	0,44	0,29	
	<i>Thalictrum flavum</i> tipo	pigamo giallo tipo	igro				0,02	0,01	
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo					0,06	0,01	
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.		0,31	0,64	0,36	0,23	0,39	
RESEDAEAE	<i>Reseda</i>	reseda	As				0,02	0,01	
	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	agrimonia comune	pp,As				0,02	0,00	
ROSACEAE	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliana tipo			0,06		0,13	0,05	
	<i>Fragaria cf. vesca</i> L.	fragola comune cf.	fe			0,06		0,01	
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.		0,15	0,32	0,06	0,25	0,20	
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,23	0,10		0,13	0,12	
	<i>Euphrasia</i> tipo	eufrasia tipo		0,08	0,05		0,05	0,04	
SCROFULARIACEAE	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As		0,06	0,06		0,03	
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrophularia tipo		0,08			0,03	0,03	
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.		0,08	0,06		0,08	0,05	
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	0,23	0,05	0,25	0,14	0,17	
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo	0,16		0,23	0,03	0,10	
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo	0,15	0,05	0,12	0,13	0,11	
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	elo		0,05	0,06	0,10	0,05	
	<i>Anethum graveolens</i> L.	aneto puzzolente	As	0,08			0,03	0,03	
	<i>Bifora radians</i> tipo	coriandolo puzzolente tipo	infce				0,02	0,00	
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	As	0,15		0,06	0,05	0,06	
	<i>Oenanthe fistulosa</i> tipo	finocchio acquatico tubuloso tipo	elo		0,05			0,01	
UMBELLIFERAE	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As				0,03	0,01	
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastinaca comune	As				0,02	0,01	
	<i>Peucedanum palustre</i> tipo	imperatoria delle paludi tipo	elo	0,15	0,05		0,03	0,06	
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As	0,08	0,05		0,02	0,04	
	Umbelliferae indiff.	Umbelliferae indiff.		1,24	0,60	1,62	0,67	1,03	
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	1,47	1,28	1,42	1,90	1,52	
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As	0,31	0,16	0,25	0,20	0,23	
VALERIANACEAE	<i>Valeriana</i>	valerianella			0,26		0,12	0,09	
MAGNOLIATAE INDETERMINATE					0,49		0,33	0,37	
	GRANULI INDETERMINABILI				0,08	1,05	0,36	0,85	0,58
	PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)			P					
ASPIDACEAE	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	P		0,05	0,03	0,05	0,03	
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	P		0,04	0,03	0,10	0,04	
ISOETACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	P				0,02	0,01	
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	offioglossa comune	P	0,28				0,07	
OSMUNDACEAE	<i>Osmunda regalis</i>	osmunda	P				0,03	0,01	
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	P	0,09	0,12	0,12	0,22	0,14	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	5,95	19,08	19,43	7,19	12,91	
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	36,09	5,25	18,72	4,59	16,16	
PTERIDOPHYTA - TOTALE			P	42,40	24,54	38,33	12,20	29,37	
	ALIA (% S+se stesse)								
CONCENTRICYSTES				48,41	4,95	14,30	4,62	18,07	
HYSTRICOSPHERIDIA					0,05		0,08	0,03	
MYCOPHYTA				*	**	*	*	*	
BRYOPHYTA				*	**	*	*	*	

DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)					
	Retulaceae		0,04		0,01
	Bisaccati	2,00	17,05	28,07	36,41
	Carya		0,22	0,13	0,16
	Compositae				0,05
	Corylaceae	0,22	0,08	0,16	0,30
	Fagaceae				0,01
	Gramineae spontanee				0,02
	Nudopollis			0,11	0,04
	Pelletieria valdensis				0,01
	Triatriopollentes		0,12		0,03
	Tsuga	0,07			0,11
	Ulmaceae	0,07	0,07		0,01
	Zelkova			0,04	0,01
	Magnoliatae indeterminate	2,28	11,65	7,93	7,67
	Spora trilete			0,06	
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE					
GRUPPI					
LEGNOSE	A+ar+L	22,29	21,33	25,64	22,03
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	18,27	17,77	20,71	17,29
ARBUSTIVE	ar	3,87	3,13	4,64	4,17
LIANOSE	L	0,15	0,43	0,29	0,57
CONIFERE	CF	2,56	4,93	1,97	3,05
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		0,78	3,28	0,95	1,68
LATIFOGHIE DECIDUE	LD	19,74	15,96	23,43	18,56
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	8,13	8,30	13,32	8,91
QUERCETUM (Alber+Alber/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	11,77	11,07	17,48	12,41
MEDITERRANEE	M		0,16		0,11
SEMPREVERDI	SV		0,16		0,11
IGROFITE LEGNOSE	I	7,12	4,08	4,16	4,45
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	9,24	6,64	11,03	9,01
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	0,15	0,05	0,12	0,08
ERBACEE	E	77,71	78,67	74,36	77,97
IGROFITE ERBACEE	igro	2,65	3,34	4,40	3,33
IDROFITE	idro	0,77	0,94	0,91	1,63
ELOFITE	elo	1,62	1,47	1,55	1,63
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	5,04	5,75	6,85	6,59
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	0,84	2,18	4,01	5,43
CEREALI	ce	0,76	2,12	3,83	5,07
TESSILI	ts	0,08	0,06	0,12	0,23
LEGUMINOSAE	leg				0,12
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE	cc	0,84	2,18	3,95	5,43
PRATI E PASCOLI	pp	47,17	53,11	46,79	48,08
INFESTANTI CEREALI	infce	0,85	1,30	1,61	0,75
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	16,43	11,51	9,60	10,88
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	12,15	9,82	11,01	11,05
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	10,08	8,82	15,03	14,44
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	16,58	11,56	9,72	10,96
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	17,42	13,74	13,67	16,39
GRANULI CONTATI					
TRACHEOPHYTA	TOTALI	12,664			
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S+P	2,292	2,512	2,854	5,006
PTERIDOPHYTA	S(A+ar+L+E)	1,291	1,880	1,676	4,361
DEPOSIZIONE SECONDARIA	P	1,001	632	1,178	645
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA					
TRACHEOPHYTA	TOTALI	63	772	993	4,822
TRACHEOPHYTA	A+ar+L+E+P	97	114	109	165
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	93	109	104	158
LEGNOSE	A+ar+L	29	36	33	48
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	24	27	24	34
ARBUSTIVE	ar	3	7	7	11
LIANOSE	L	2	2	2	3
CONIFERE	CF	4	4	4	8
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		2	2	2	4
LATIFOGHIE DECIDUE	LD	25	26	27	33
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidue, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	12	14	12	15
QUERCETUM (Alber+Alber/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	13	15	14	16
MEDITERRANEE	M		2		3
SEMPREVERDI	SV		2		3
IGROFITE LEGNOSE	I	5	5	5	5
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	10	9	11	15
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	1	1	2	1
ERBACEE	E	64	73	71	110
IGROFITE ERBACEE	igro	3	4	3	7
IDROFITE	idro	4	5	6	6
ELOFITE	elo	7	9	8	9
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	14	18	17	22
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	3	4	5	8
CEREALI	ce	2	3	3	5
TESSILI	ts	1	1	1	1
LEGUMINOSAE	leg				2
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE	cc	3	4	4	6
PRATI E PASCOLI	pp	7	6	7	10
INFESTANTI CEREALI	infce	2	2	2	3
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	22	22	21	37
IGRO + IDROFITE + ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	19	23	22	27
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	13	13	16	23
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	23	23	23	38
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	cc+AS+As	26	27	27	44
PTERIDOPHYTA	P	4	5	5	7
INDICI					
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali siti Tracheofita)*100	IRF	53,0	62,3	59,6	90,2
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100	IAV	78,1	64,4	53,3	74,4
CONCENTRAZIONE (n. granuli/grammo)					
FPA TRACHEOPHYTA		2,715	2,782	1,322	1,541
FPA SPERMATOPHYTA		1,535	2,085	762	1,338
FPA PTERIDOPHYTA		1,180	697	560	204
FPA GRANULI SECONDARI		75	860	432	1,485
MICROCARBONI					
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (10 - 50 µm) mm ² /g		0,352	0,638	0,100	0,526
FPA MICROCARBONI a sorgente REGIONALE (50 - 125 µm) mm ² /g		0,173	0,214	0,034	0,252
FPA MICROCARBONI TOTALE REGIONALE		0,525	0,852	0,134	0,778
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (125 - 250 µm) mm ² /g		0,112	0,021	0,017	0,137
FPA MICROCARBONI a sorgente LOCALE (>250 µm) mm ² /g		0,041		0,002	0,076
FPA MICROCARBONI TOTALE LOCALE		0,154	0,021	0,019	0,214
FPA MICROCARBONI TOTALE		0,678	0,873	0,153	0,992

ENEOLITICO

(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri carpologici di concentrazione e percentuali medi

SITO ARCHEOLOGICO				Forlimpopoli		Provezza		MEDIA		
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Eneolitico						
CRONOLOGIA SU RADIOCARBONIO						2.930-2840 BC				
ZONA CARPOLOGICA				ZCFM1		ZCPV1				
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)						ZCPV2				
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)						ZCPV3				
SPERMATOPHYTA (%)				1		5		6		
ERBACEE				SOMMA	MEDIA	SOMMA	MEDIA	SOMMA	MEDIA	
			Gruppi	Tipo di reperto						
ALISMATACEAE	Alismataceae indiff.	Alismatacee	elo	nucula	1	4,0			1	2,0
CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria cf. media</i>	centocchio comune cf.	As	seme	1	4,0			1	2,0
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium sp.</i>	farinello	As	achenio			1	3,8	1	1,9
COMPOSITAE	<i>Cirsium cf. vulgare</i>	cardo asinino cf.	As	achenio	1	4,0			1	2,0
	<i>Picris echinoides L.</i>	aspraggine volgare	As	achenio	3	12,0			2	6,0
	<i>Picris hieracioides L.</i>	aspraggine comune	As	achenio	1	4,0			1	2,0
	Compositae indeterm.	Composite indeterm.	pp	achenio	1	4,0	3	18,2	2	11,1
GRAMINEAE	<i>Echinochloa crus-galli cf.</i>	giavone comune	igro,As	cariosside	1	4,0			1	2,0
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	sanguinella comune	infee,As	cariosside	1	4,0			1	2,0
	<i>Panicum miliaceum L.</i>	miglio coltivato	fe,ce,cc	cariosside			1	3,8	1	1,9
	<i>Setaria verticillata/viridis</i>	pabbio verticillato/comune	As	cariosside	14	56,0			7	28,0
	<i>Triticum monococcum</i>	farricello	fe,ce,cc	cariosside			1	3,8	1	1,9
				cariosside			1	3,8	1	1,9
				forchetta			1	3,8	1	1,9
				cariosside			1	3,8	1	1,9
				cereali			10	30,8	5	15,4
				cariosside			3	18,2	2	9,1
HALLORAGACEAE	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	millefoglio d'acqua comune t.	idro	mericarpo			1	3,8	1	1,9
LABIATAE	<i>Lycopus europaeus L.</i>	erba-sega comune	igro	nucula			1	3,8	1	1,9
	<i>Stachys cf. palustris</i>	stregona palustre cf.	igro	nucula			1	3,8	1	1,9
LEGUMINOSAE	Labiatae indeterm.	Labiatae indeterm.		mericarpo			3	18,2	2	9,1
	<i>Medicago cf. lupulina</i>	erba medica lupulina	As	seme			1	3,8	1	1,9
LINACEAE	<i>Vicia cf. sativa</i>	veccia dolce	fe,leg,cc	seme			2	7,7	1	3,8
	<i>Linum usitatissimum L.</i>	lino coltivato	fe,cc,ts	seme			1	3,8	1	1,9
POLYGONACEAE	<i>Polygonum persicaria L.</i>	poligono persicaria	As	achenio	1	4,0			1	2,0
	<i>Rumex cf. sanguineum</i>	romice sanguineo cf.		achenio			1	3,8	1	1,9
SEMI/FRUTTI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)						2	6,9	1	6,9	
SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)					25		32		29	
SOMMA CARPOLOGICA + INDETERMINABILI					25		34		30	
GRUPPI										
ERBACEE			E	100,00		100,00		100,00		
IGROFITE ERBACEE			igro	4,00		4,44		4,22		
IDROFITE			idro			11,11		5,56		
ELOFITE			elo	4,00				2,00		
IGROFITE+ IDROFITE + ELOFITE			igro+idro+elo	8,00		15,56		11,78		
ERBACEE A FRUTTI EDULI			fe			55,56		27,78		
CEREALI			ce			48,89		24,44		
LEGUMI			leg			4,44		2,22		
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE			cc			55,56		27,78		
TESSILI			ts			2,22		1,11		
PRATI/PASCOLI			pp	4,00		11,11		7,56		
INFESTANTI CEREALI			infee	4,00				2,00		
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI			As	92,00		4,44		48,22		
INDICATORI ANTROPICI TOTALI			cc+As	92,00		60,00		76,00		
NUMERO TAXA				TOTALI						
ERBACEE			E	10		16		13		
IGROFITE ERBACEE			igro	1		2		2		
IDROFITE			idro			1		1		
ELOFITE			elo	1				1		
IGROFITE + IDRO/ELOFITE ERBACEE			igro+idro+elo	2		3		3		
ERBACEE A FRUTTI EDULI			fe			7		4		
CEREALI			ce			5		3		
LEGUMI			leg			1		1		
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE			cc			7		4		
TESSILI			ts			1		1		
PRATI/PASCOLI			pp	1		1		1		
INFESTANTI CEREALI			infee	1				1		
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI			As	8		2		5		
INDICATORI ANTROPICI TOTALI			cc+As	8		7		8		
INDICI										
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA = Taxa Tracheofite/Taxa Totali area Tracheofita*100				IRF	41,7		66,7		54,2	
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa cc+As+As/taxa totali per campione*100				IAF	80,0		43,8		61,9	

ENEOLITICO

(Pianura Emilia Romagna, Nord Italia)

Spettri antracologici generali

SITO ARCHEOLOGICO				Ipercoop Faenza	Provezza	TOTALI
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA				Eneolitico		
DATAZIONI AL RADIOCARBONIO				3.640-3.490 BC 3.520-3.335 BC	2.930-2840 BC 3.270-3.240 BC 2.890-2.620 BC	
ZONA ANTRACOLOGICA				ZAF A1	ZAPVI/ZAPV3	
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)				AFA38	APV31/APV36	
TOTALE CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI (N°)				1	6	7
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			Tipo di reperto	Gruppi		
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	Ontano	pezzo	A,LD,I	3	3
	<i>Alnus cf.</i>	Ontano cf.	pezzo	A,LD,I	1	1
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens L.</i>	Bosso comune	pezzo	ar,Q,SV	5	5
CORYLACEAE	<i>Carpinus</i>	Carpino	pezzo	A,LD,Q	6	6
	<i>Corylus avellana L.</i>	Nocciolo comune	pezzo	ar,LD,Q,Fe	2	2
	<i>Corylus avellana cf.</i>	Nocciolo comune cf.	pezzo	ar,LD,Q,Fe	1	1
	<i>Ostrya carpinifolia Scop.</i>	Carpino nero	pezzo	A,LD,Q	7	7
	<i>Ostrya cf.</i>	Carpino nero cf.	pezzo	A,LD,Q	5	5
FAGACEAE	<i>Fagus</i>	Faggio	pezzo	A,LD,Fe	7	7
	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	1	23
	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro	pezzo	A,LD,Q,Fe	1	1
	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	2	7
	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	pezzo	A,LD,Q,Fe	7	7
	<i>Quercus cf.</i>	Quercia cf.	pezzo	A,LD,Q,Fe	3	3
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior/F. ornus</i>	Frassino comune/orniello	pezzo	A,LD,Q	3	3
	<i>Fraxinus oxycarpa Bieb.</i>	Frassino meridionale	pezzo	A,LD,Q	16	16
	<i>Fraxinus cf.</i>	Frassino cf.	pezzo	A,LD,Q	1	1
PINACEAE	<i>Pinus</i>	Pino	pezzo	A,Cf,SV	1	1
	<i>Sorbus domestica L.</i>	Sorbo comune o sorbolo	pezzo	A,LD,Fe	2	2
SALICACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I	14	8
TILIACEAE	<i>Tilia cordata Miller</i>	Tiglio selvatico	pezzo	A,LD,Q	1	1
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	pezzo	A,LD,Q	2	2
Indeterminabili	<i>Corteccia</i>				4	4
	<i>Indeterminato</i>				18	14
GRUPPI						
LEGNOSE				A+ar	20	108
ARBOREE				A	20	100
ARBUSTIVE				ar		8
CONIFERE				Cf		1
SEMPREVERDI				SV		6
LATIFOGIE DECIDUE				LD	20	102
IGROFILE				I	14	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi+arbusti)				Q(A)	6	78
QUERCETUM (Alberi+Alberi+arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	6	86
FRUTTO-EDULI				Fe	6	49
NUMERO TAXA						
TAXA RINVENUTI					4	21
LEGNOSE				A+ar	4	21
ARBOREE				A	4	18
ARBUSTIVI				ar		3
CONIFERE				Cf		1
SEMPREVERDI				SV		2
LATIFOGIE DECIDUE				LD	4	20
IGROFILE				I	1	3
QUERCETUM (Alberi+Alberi+arbusti)				Q(A)	3	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi+arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	3	15
FRUTTO-EDULI				Fe	3	8
TIPO DI REPERTI						
TOTALE REPERTI DETERMINATI (pezzi)					20	112
TOTALE REPERTI INDETERMINATI					18	14
TOTALE REPERTI ESAMINATI					38	116

Grafici

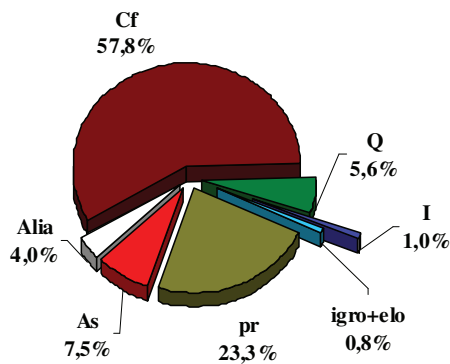
medi

riepilogativi

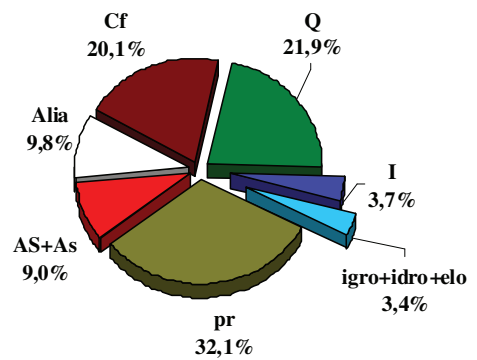
L'evoluzione del paesaggio vegetale

Principali tratti floristici

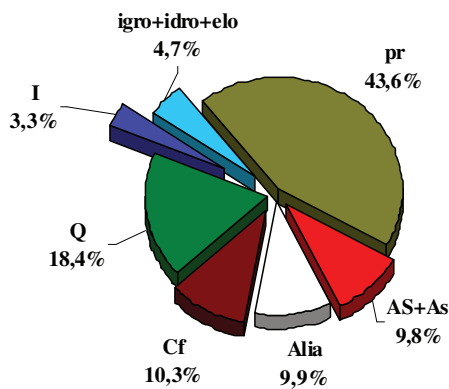
Pre-Mesolitico I (inizio Preboreale)



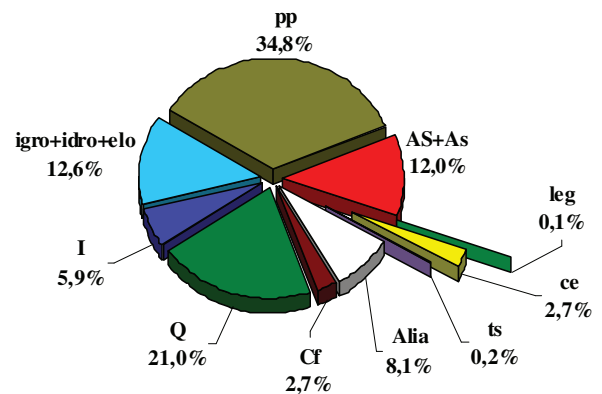
Pre-Mesolitico I (fine Preboreale)



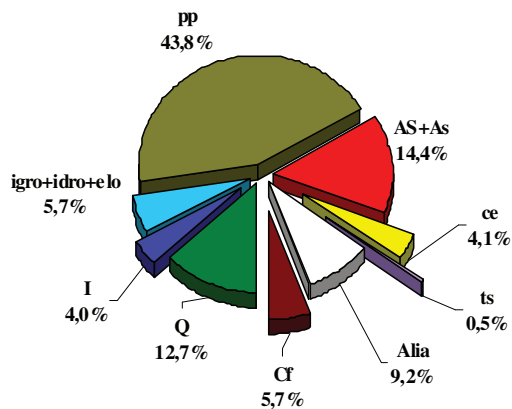
Mesolitico



Neolitico antico



Neolitico medio e recente



Eneolitico

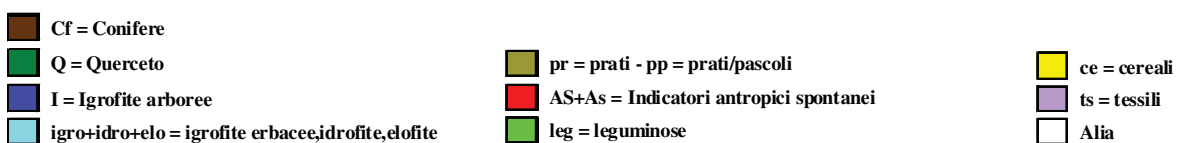
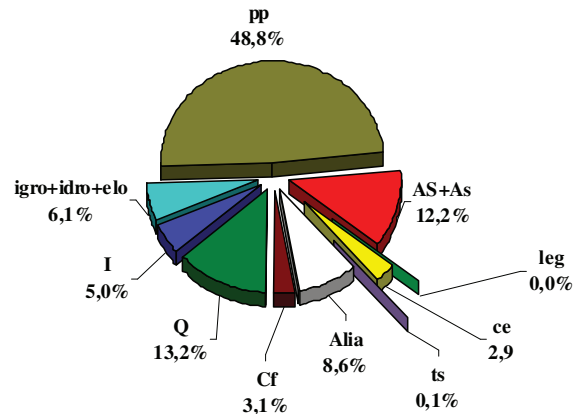
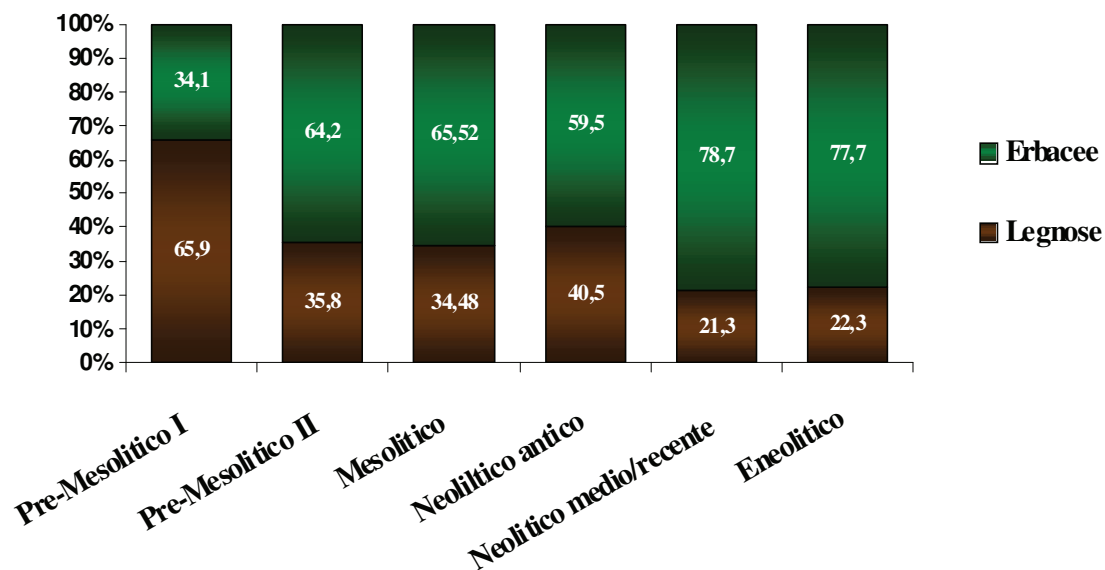


Fig. 75 – Evoluzione del paesaggio vegetale con percentuali medie dei principali gruppi pollinici.

L'evoluzione della copertura del paesaggio vegetale



Andamento della curva dei microcarboni (mm²/g)

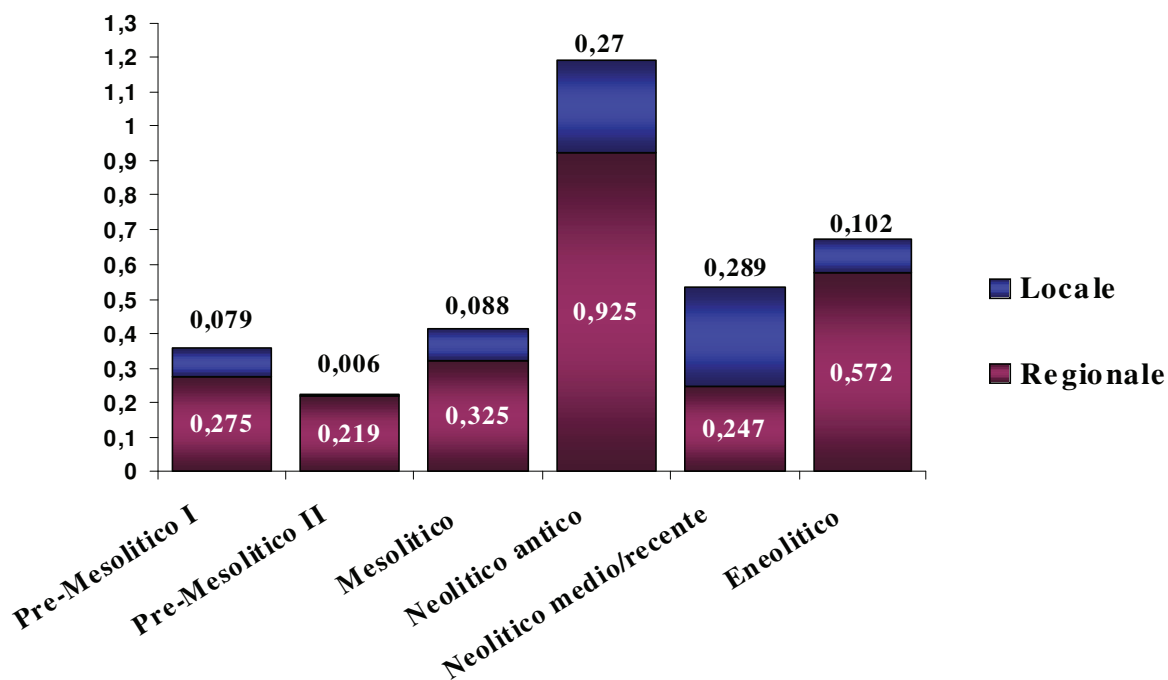
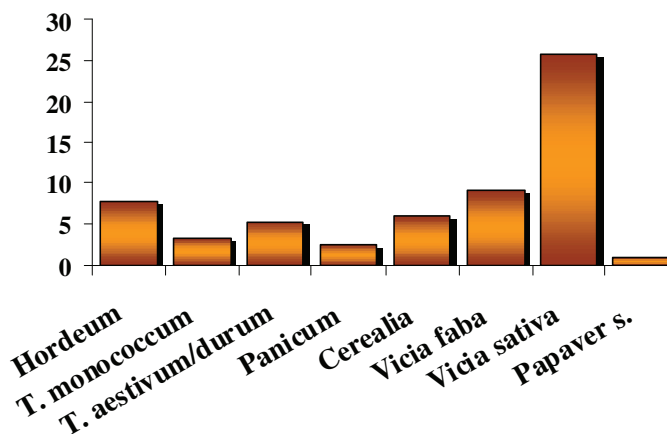


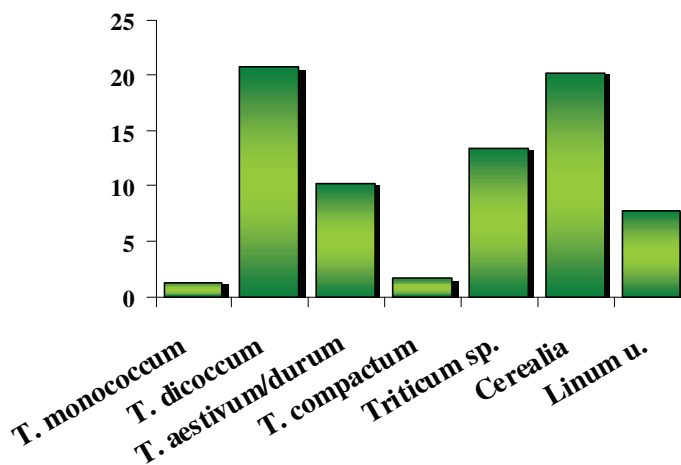
Fig. 76 – Evoluzione della copertura vegetazionale con rapporto fra Legnose ed Erbacee e Andamento della curva dei microcarboni dalle fase Pre-Mesolitiche all'Eneolitico.

Resti carpologici accertati nei siti neolitici ed eneolitici

Neolitico antico



Neolitico medio e recente



Eneolitico

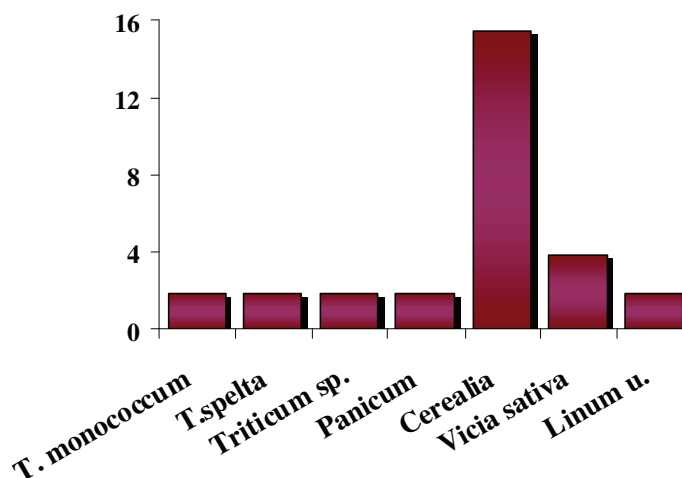


Fig. 77 – Percentuali carpologiche di specie coltivate individuate nelle fasi neolitiche ed eneolitiche.

Resti carpologici accertati nei siti neolitici ed eneolitici

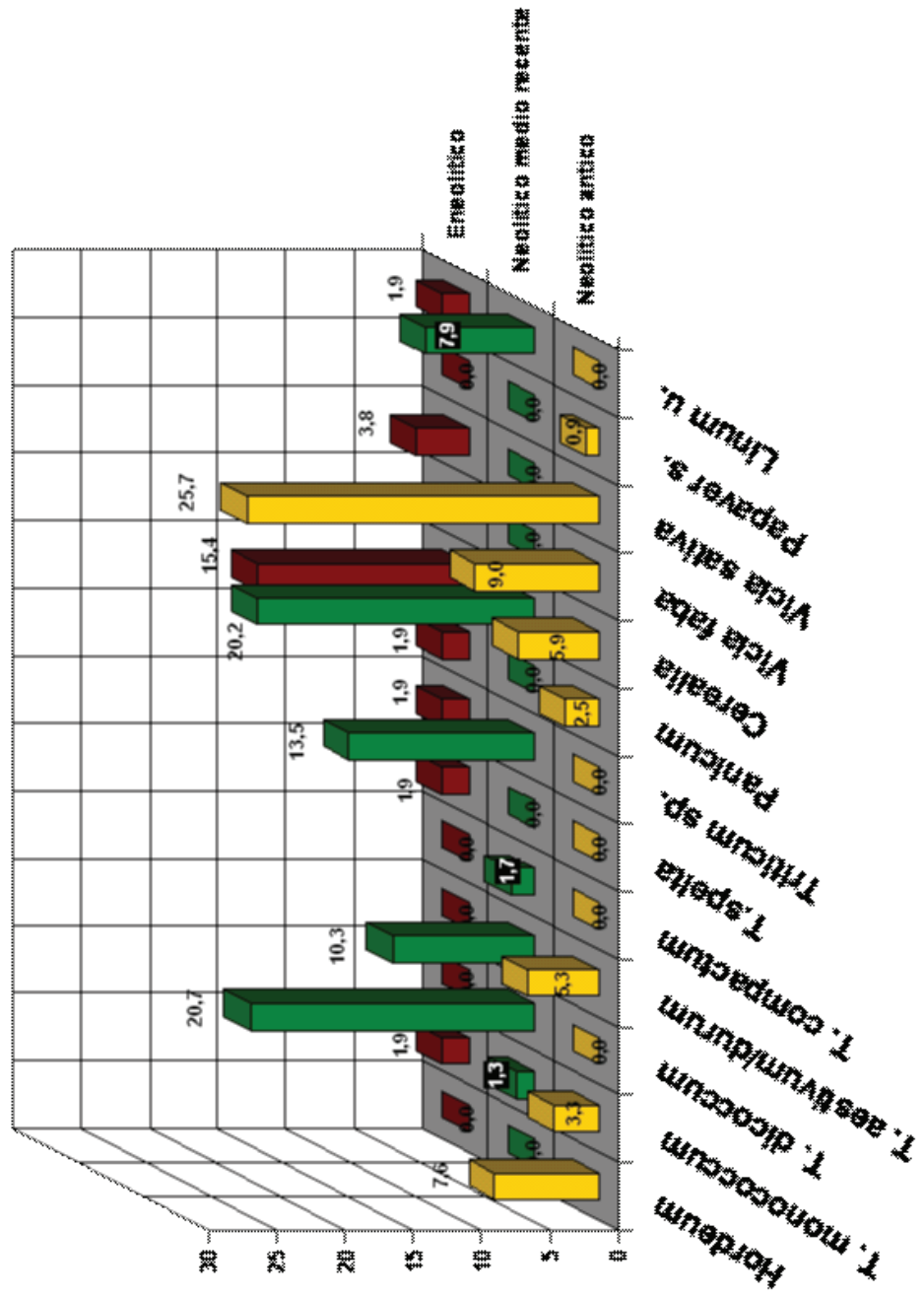
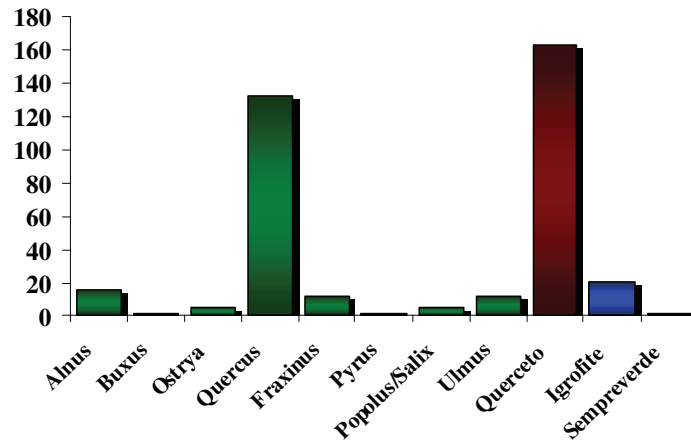


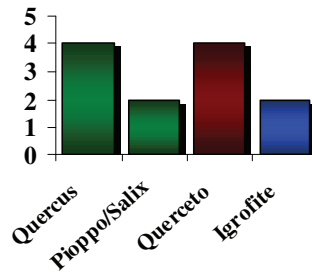
Fig. 78 – Percentuali carpologiche di specie coltivate individuate nelle fasi neolitiche ed eneolitiche.

Resti antracologici rinvenuti nei siti neolitici ed eneolitici

Neolitico antico



Neolitico medio e recente



Eneolitico

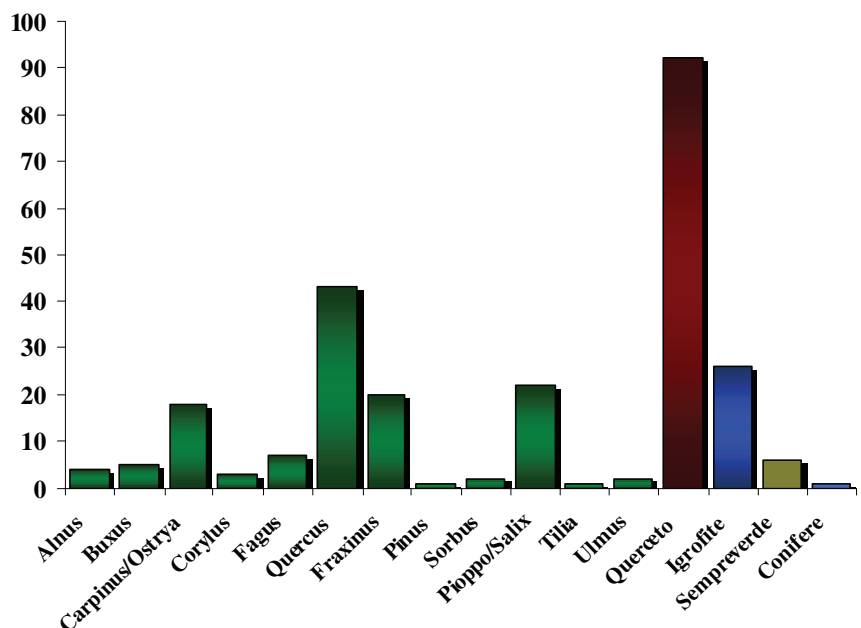


Fig. 79 – Principali taxa e gruppi antracologici attestati nelle fasi neolitiche ed eneolitiche.

Capitolo 9

9 CONCLUSIONI

Le indagini archeobotaniche effettuate hanno permesso di ricostruire il paesaggio vegetale della pianura emiliano-romagnola nei periodi Mesolitico, Neolitico ed Eneolitico. Dalle analisi è emerso chiaramente come il paesaggio vegetazionale fosse ancora completamente naturale nelle fasi pre-mesolitiche e mesolitiche, mentre inizia ad essere modificato dalle attività antropiche soprattutto a partire dal Neolitico e nella successiva età eneolitica.

In totale sono stati studiati 11 siti, ricavando informazioni riguardanti la composizione della vegetazione, le caratteristiche climatiche, l'impatto antropico sull'ambiente circostante e la sussistenza economica, in particolare per quanto riguarda le risorse agricole. I siti indagati sono i seguenti: Le Mose – PC (Pre-Mesolitico, Mesolitico, Neolitico medio), Casalecchio di Reno - BO (Pre-Mesolitico, Mesolitico, Neolitico antico), cantiere ANAS - Forlì (Mesolitico), via Berlinguer, Riccione – RN (Neolitico antico), Cava via Macchioni, Spilamberto - MO (Neolitico antico), via Guido Rossi, Parma - PC (Neolitico medio, Eneolitico), via Navicella - Forlì (Neolitico recente), Sant'Andrea di Travo - PC (Pre-Mesolitico, Neolitico recente), via Bisaura, Faenza RN (Eneolitico), via Canalazzo, Forlimpopoli - FC (Eneolitico) e Provezza - FC (Eneolitico). In totale sono stati analizzati 73 campioni palinogici, dei quali quattro semi-sterili; sono stati contati 41.164 granuli di *Tracheophyta*, di cui 29.144 *Spermatophyta*, 12.020 *Pteridophyta* e 13.492 granuli di giacitura secondaria. I medesimi campioni sono stati utilizzati anche per effettuare l'analisi microantracologica. I campioni analizzati per le analisi carpologiche sono 32 dei quali 5 si sono rivelati sterili, per un totale di 1.164 semi/frutti, mentre i campioni per lo studio antracologico sono 38 dei quali 14 sterili, per un totale di 390 reperti antracologici.

Per ogni sito sono state individuate delle zone vegetazionali in base alle analisi polliniche, carpologiche e antracologiche effettuate. Tutto ciò è stato fatto in accordo con la documentazione archeologica, con le datazioni radiometriche e in funzione delle culture materiali rinvenute all'interno dei siti indagati. In base alle diverse tipologie vegetazionali sono stati individuati sei periodi di seguito riportati: Pre-Mesolitico I - inizio Preboreale; Pre-Mesolitico II – fine Preboreale, Mesolitico, Neolitico ed Eneolitico.

Per inserire i vari periodi in determinate cronozone oloceniche sono stati osservati con particolare attenzione alcuni tipi pollinici, definiti “indicatori ecologici”, particolarmente diffusi in alcuni momenti delle cronozone oloceniche (*Pinus*, *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Abies alba*, *Fagus* e

Ulmus). Dalla ricerca emerge che il quadro ambientale e vegetazionale sembra essere in accordo tra le indagini effettuate nelle varie aree prese in esame e con le analisi archeobotaniche effettuate in passato.

I livelli precedenti l'occupazione mesolitica sono stati inseriti in due periodi denominati "Pre-Mesolitico", per i quali non siamo in possesso di nessun tipo di datazioni, per cui la loro identificazione è stata effettuata mediante l'osservazione delle caratteristiche floristiche, tipiche della copertura vegetazionale Preboreale (8.200-6.800 B.C.). In particolare, il primo periodo riguarda la parte iniziale del Preboreale (Periodo **Pre-Mesolitico – inizio Preboreale**) dove si osserva innanzitutto la netta dominanza delle specie arboree (65,9%) sulle erbacee, costituita principalmente da ampi boschi di Conifere (57,8%), rappresentate prevalentemente dal genere *Pinus*, alternati a spazi aperti a copertura erbacea (34,1%) tipica di ambiente arido con *Cichorioideae*, *Asteroideae*, *Artemisia* e *Gramineae* spontanee, a conferma di un periodo ancora caratterizzato da un clima freddo e asciutto, retaggio della glaciazione würmiana. Inizia, comunque, l'affermarsi di piccoli boschi di Latifoglie Decidue (7,5%), che indicano l'avviarsi di un progressivo miglioramento climatico che favorisce la loro espansione. Le Latifoglie Decidue nonostante la percentuale bassa, hanno una discreta ricchezza floristica e sono caratterizzate da specie tipiche del *Quercetum* (4,5%) con *Quercus*, *Fraxinus* e, in minor misura, *Carpinus/Ostrya*, *Corylus avellana* e *Tilia*. Anche la bassa percentuale di piante tipiche di ambiente umido (1,8%), conferma l'aridità caratteristica di questo periodo dovuta al basso tasso di piovosità tipico della cronozona del Preboreale caratterizzato da un clima freddo e arido, con tendenza al miglioramento. Purtroppo per questo periodo è stato possibile indagare solamente una parte dell'area della pianura piacentina ma si ha motivo di credere, basandosi anche su indagini svolte in passato¹, che gran parte della pianura emiliano-romagnola avesse questo tipo di copertura. Risulta difficile comprendere se in questo periodo la zona è già frequentata dall'uomo in quanto la piante antropiche spontanee che vivono in simbiosi con la presenza umana sono basse; la curva dei microcarboni indica la presenza di incendi a livello regionale di cui è difficile comprendere se la causa sia naturale, mentre la concentrazione locale si attesta su valori bassi.

Il paesaggio emerso nel secondo periodo precedente l'occupazione mesolitica (**Pre-Mesolitico – fine Preboreale**), è caratterizzato da un ambiente ancora completamente naturale con la persistenza di boschi di Conifere e con il Querceto misto in evidente espansione. Progressivamente le Conifere (20,1%) si ritirano dalle zone di pianura, spingendosi verso zone altimetriche più elevate e quindi più fresche e perciò più consone alla loro diffusione, lasciando ai boschi di Latifoglie decidue (27,5%) e ai prati pionieri (52%) la possibilità di espandersi, inizialmente solo in zone di radura. Le Latifoglie

¹ ACCORSI, *et alii*, 1999

Decidue sono composte principalmente da specie appartenenti al Querceto misto (21,9%) con una maggior varietà floristica rispetto alla fase precedente. Complessivamente le piante collegate agli ambienti umidi aumentano (7,1%) dimostrando che si sta realizzando un miglioramento climatico in senso temperato/fresco e più umido. Si individuano inoltre piante igrofiti arboree ed erbacee, tipiche di ripa, che vegetano in zone umide presso corsi fluviali, mentre le piante idrofiti ed elofite, indicatrici di acquitrini e paludi con acqua costante tutto l'anno, sono quasi totalmente assenti come conferma la bibliografia in tema². Le aree indagate, riguardanti i siti di Le Mose, Travo e Casalecchio di Reno, non appaiono frequentate dall'uomo in quanto le piante sinantropiche rimangono su valori bassi e il tasso della concentrazione locale relativo ai microcarboni si attesta su valori esigui, addirittura assenti a Le Mose, mentre la componente regionale continua ad essere discreta rispetto alla fase precedente. Le caratteristiche vegetazionali ora descritte e in particolare l'incremento di *Corylus*³ e la regressione delle Conifere⁴ suggerisce di collocare tale periodo nella parte finale del Preoboreale - parte iniziale del Boreale (6.800-5.500 B.C.), quando si verifica un aumento delle temperature, che determina un clima temperato/fresco e lievemente più umido.

Con il terzo periodo, corrispondente all'età **Mesolitica** (cultura sauveterriana) presente nei siti di Le Mose, Casalecchio di Reno e Forlì cantiere ANAS si registrano notevoli mutamenti sia dal punto di vista vegetazionale, sia antropico. Il paesaggio che emerge in questo periodo dimostra che la vegetazione circostante gli insediamenti mesolitici è caratterizzata da aree aperte più ampie circondate da boschi termofili di Latifoglie Decidue (23,7%) tipici della fascia pianiziale e collinare, già fortemente espanse ed ulteriormente arricchite dal punto di vista floristico, a scapito della Conifere (10,3%) ormai regredite verso zone di quota. L'ampliarsi degli spazi aperti (65,5%) in corrispondenza delle aree indagate è interpretabile come causa di fenomeni naturali e non come conseguenza delle deforestazioni attuate dall'uomo che dovevano essere ancora molto limitate e locali, funzionali alla raccolta di legname per costruire le capanne e soprattutto come combustibile. In generale, la pianura dell'Emilia Romagna appare ricoperta da ampi boschi che circondavano aree di radura ancora limitate anche se maggiormente sviluppate rispetto ai periodi precedenti, mentre nel caso di Forlì si attesta una situazione molto differente caratterizzata da ampie aree di prateria (85,2%) circondate da aree boschive ridotte rispetto agli altri siti mesolitici indagati. Nel complesso, il clima risulta temperato e con un lieve aumento del tasso di umidità rispetto alla fase precedente a causa probabilmente di un aumento della piovosità e del rigonfiamento della portata fluviale dovuto al disgelo che si è intensificato con l'aumento delle temperature. In accordo con l'ipotesi sulla distribuzione dei siti sauveterriani di pianura che vede i siti collocati allo sbocco in pianura dei corsi

² MARCHESINI, MARVELLI, 2005

³ ACCORSI *et alii*, 1999

⁴ BERTOLDI, 2000

d'acqua appenninici, ovvero in aree ricche di acqua ed altre risorse⁵, si individua la presenza di Igrofiti arboree (3,3%), tipiche di ripa fluviale. Le testimonianze polliniche riferite all'azione antropica sono leggere (9,8%) e rivestono una valenza solo dal punto di vista sinantropico, in particolare per quanto riguarda la piante indicatrici di calpestio come *Plantago*, *Polygonum* e *Rumex* e piante ruderali come *Urtica* e *Chenopodiaceae*. Ciò che ci testimonia con certezza l'intensificarsi della frequentazione umana, è la curva dei microcarboni che, in generale, presenta valori più elevati rispetto alla fase precedente, in particolare nell'area di Le Mose che doveva essere interessata da insediamenti più consistenti. La zona di Casalecchio, invece, presenta valori molto bassi (regionale: 0,033 mm²/g; locale: 0,004 mm²/g) conseguenza di una frequentazione meno intensiva della zona, probabilmente solo in termini di accampamenti stagionali. I boschi che circondano i siti rivestono un'importanza notevole per le popolazioni mesolitiche, non solo per l'approvvigionamento del legname ma anche per l'offerta di numerosi frutti eduli da poter raccogliere per l'alimentazione umana, in un periodo in cui la sussistenza economica si basa essenzialmente su caccia e raccolta. Fra le principali piante che forniscono frutti eduli abbiamo: *Corylus*, seguito da *Sambucus nigra*, *Sambucus racemosa*, *Cornus*, *Castanea*, *Fagus*, *Quercus*, *Juglans*, *Morus nigra* e *Rubus*. La presenza del *Corylus* (4,6%) con valori percentuali alti soprattutto a Le Mose (7,7%) e a Casalecchio, porta a collocare questa fase nella parte iniziale del Boreale, fase in cui questo arbusto si diffonde fortemente. Anche il ragguardevole aumento del *Tilia* (3,6%), suggerisce una maggior diffusione di specie tipiche del bosco mesofilo⁶. Inizia, infatti, la sua diffusione a partire dalla prima fase della cronozona del Boreale per raggiungere il culmine della sua espansione nella prima parte dell'Atlantico⁷. L'espansione di *Quercus ilex*, specie di ambiente mediterraneo che esige temperature abbastanza elevate per vegetare, attesta un ulteriore miglioramento climatico rispetto alla fase precedente.

Muta considerevolmente il quadro vegetazionale con l'avvento del **Neolitico** (Neolitico antico), principalmente per una forte diminuzione della componente legnosa (31%), conseguenza del cambiamento di destinazione d'uso del territorio. Fin dal primo Neolitico viene attuato il disboscamento per mezzo dello *slash and burn*, attuato per l'ampliamento delle aree aperte (69,1%) da destinare alla attività umane, quali coltivazioni, pascoli, abitati, necropoli. La deforestazione tramite incendio è accertata dalla curva dei microcarboni (regionale: 0,945 mm²/g; locale: 0,270 mm²/g) e dal decremento delle legnose nelle fasi di impianto del villaggio e di pieno abitato. La concentrazione dei microcarboni a livello regionale è decisamente più elevata rispetto al Mesolitico attestando incendi su ampia scala, mentre il netto aumento dei valori riferiti alla curva locale può

⁵ FONTANA, *et alii*, 2010, in cds

⁶ ACCORSI, *et alii*, 1989

⁷ ACCORSI, *et alii*, 1989

testimoniare focolari/forni dei villaggi, conseguenza di una frequentazione molto più intensiva della pianura emiliano-romagnola. E' possibile accertare l'utilizzo di questa pratica soprattutto nel sito di Riccione in cui la curva dei microcarboni risulta elevata sia a livello regionale, sia locale nella fase di impianto del villaggio, mentre nella fase successiva, corrispondente alla fase di vero e proprio abitato, i valori della curva diminuiscono come ad indicare la completata la fase di disboscamento. L'uso di tale pratica nel sito di Riccione è, inoltre, confermata anche dal rinvenimento, durante lo scavo archeologico, di ampie ceppaie lasciate in posto.

Si tratta comunque di un utilizzo ancora in termini modesti⁸, in quanto non sembra aver creato una vera crisi sulla vegetazione forestale. Secondo gli spettri pollinici indagati in questa ricerca (sito di Riccione, Casalecchio di Reno e Spilamberto) e secondo la bibliografia in tema⁹, la pianura si presenta infatti ancora piuttosto interessata da ampie aree forestate, intervallate da zone con copertura erbacea indotta dall'uomo o di origine naturale. La scelta degli insediamenti umani ricadeva su dossi fluviali e conoidi alluvionali nei pressi di aree già caratterizzate da formazione erbacea, in particolare prativa e adatta al pascolo del bestiame, causate da ripetute esondazioni fluviali che avevano ringiovanito la vegetazione mantenendola aperta e caratterizzata principalmente da formazione erbacea¹⁰. Afferma questa ipotesi, la discreta percentuale di *Concentricystes*, ovvero spore che testimoniano l'apporto fluviale, elevate soprattutto nel sito di Spilamberto, situato nei pressi del fiume Panaro. La scelta di ambienti entro il bosco appare quindi inverosimile, in quanto lo sforzo per la creazione di spazi da adibire a villaggio e soprattutto a campi e pascoli doveva essere troppo impegnativa e gravosa per le comunità neolitiche che iniziano ad approcciarsi ad un diverso tipo di sussistenza economica. Inoltre i rinvenimenti antracologici, riferiti soprattutto a *Quercus*, *Fraxinus*, Igrofite arboree, con anche qualche reperto di *Rosaceae*, ci dimostrano la presenza di una formazione boschiva di margine o di radura, non riconducibile quindi alla parte più interna e chiusa del bosco. Inoltre, gli spettri antracologici affermano che l'approvvigionamento del legname da sfruttare per focolari domestici, forni e come materiale da costruzione, avvenisse nel bosco mesoigrofilo che circondava il sito.

Complessivamente si riduce la copertura arboree a favore dei prati e pascoli (34,8%) per l'allevamento del bestiame, in particolare dai caprovini, che sembra rivestire il tratto fondamentale della sussistenza economica di tutto il Neolitico¹¹. I villaggi sono circondati principalmente da Querceto misto (21%), mentre i granuli pollinici delle Conifere (2,7%) sono considerate un apporto della componente regionale della pioggia pollinica che proviene quindi dalla vegetazione delle alture

⁸ CREMASCHI, 2009

⁹ CREMASCHI, 1990

¹⁰ ACCORSI, *et alii*, 1996

¹¹ BAGOLINI, 1984 b

più prossime all'area in questione. A partire dal Neolitico antico, possiamo osservare che l'intervento dell'uomo sulla vegetazione si fa più deciso. L'innovazione più importante per questo periodo è rivestita dall'avviarsi dell'agricoltura di legumi (0,1%) e, in particolare di cereali, attestati a livello pollinico (2,7%) e carpologico (12,5%, solo nel sito di Spilamberto) con caratteristiche che verranno descritte in seguito. A partire da questo momento acquisisce notevole importanza anche la categoria delle infestanti dei cereali (1%), quali *Centaurea cyanus*, *Sonchus oleraceus* e *Papaver rhoeas*. Anche la percentuale di antropiche spontanee aumenta considerevolmente (12%), con specie indicatrici di calpestio e ruderali/nitrofile, ma soprattutto con indicatrici di incolto, commensali e infestanti. Anche nel Neolitico si mantiene vivo l'utilizzo dei frutti eduli per l'integrazione della dieta umana; si segnala il rinvenimento pollinico di Nocciolo, Castagno, Faggio, Querce, Pruno, Sambuco comune, Vite di cui sono presenti anche vinaccioli nel sito di Spilamberto.

In questo periodo si verifica anche un forte incremento delle piante tipiche di ambiente umido sia arboree (5,9%), sia erbacee (12,6%). Aumenta il tasso di umidità e la piovosità e si intensificano i fenomeni alluvionali con la conseguente creazione anche di aree umide paludose, testimoniate dal netto incremento di piante elofite ed idrofite, in particolare nel sito di Riccione, dove probabilmente erano presenti paludi prossime alla vicina costa adriatica che in questo periodo era collocabile a qualche centinaio di metri dal sito¹².

Considerando l'aumento del Querceto e delle piante legate all'ambiente umido¹³, il tutto accompagnato dalla diminuzione di *Tilia* che raggiunge il suo picco nella prima parte dell'Atlantico (5.500 - 4.000 B.C.), potrebbe collocare questo periodo nella parte centrale dell'Atlantico o, più verosimilmente, alla seconda metà di questa cronozona, ovvero nell'*Optimum climatico* Atlantico, quando il clima appare già temperato/caldo e umido, adatto per avviare l'agricoltura¹⁴.

Successivamente con il **Neolitico medio e recente** (Periodo Neolitico medio e recente), il paesaggio vegetale che circonda i siti di Le Mose, via Guido Rossi, via Navicella e Travo, appare notevolmente mutato rispetto alla prima occupazione neolitica. Le comunità neolitiche avvertono, infatti, la necessità di ampliare ulteriormente gli spazi aperti (erbacee 75,7%) da destinare alle attività umana, in particolare al pascolo (43,8%). Continua, quindi, l'utilizzo dello *slash and burn* su scala maggiore per praticare il disboscamento. Nonostante ciò, la pianura emiliano-romagnola appare ancora ben forestata da boschi di tipo planiziale che costituiscono lo sfondo del paesaggio dei villaggi neolitici. Nonostante le Conifere (5,7%) siano ormai diffuse sui rilievi montani, si notano discrepanze sui valori che appaiono più abbondanti nei siti emiliani e scarsi nel sito romagnolo di via

¹² MIARI, 2010, *in cds*

¹³ BERTOLDI, 2000

¹⁴ BERTOLDI, 2000; PINNA, 1984

Navicella forse a causa di un clima in parte mitigato dalla costa del mare che in questo periodo doveva trovarsi a qualche decina di km dal sito.

Decrementano le piante collegate all'ambiente umido, sia per quanto riguarda le Igrofitte legnose (4%), intaccate probabilmente da disboscamento, sia per le erbacee (5,7%). La causa può essere individuata nella diminuzione del tasso di piovosità e di umidità, ma anche in limitati eventi di bonifica delle aree insediative e in una cura degli ambienti umidi che venivano sfruttati per l'irrigazione.

Si intensifica, in questo periodo, la presenza di piante coltivate/coltivabili erbacee (4,6%), in particolare, di cereali rinvenuta sia a livello pollinico(4,1%), sia a livello carpologico (43,6%) con una notevole varietà specifica riferita principalmente al genere del *Triticum*, rispetto alla fase precedente in cui è stato identificato principalmente un abbondante quantitativo di *Hordeum*. Tra le piante coltivate si registra, inoltre, il rinvenimento di granuli pollinici e di numerosi semi di *Linum usitatissimum* nel sito di via Navicella che possono testimoniare l'attività tessile. Continua la raccolta di frutti eduli a scopo alimentare, confermato dai rinvenimenti pollinici di Corniolo, Nocciolo, Castagno, Faggio, Noce, Gelso nero, Ciliegio, Pruno, Sambuco comune, Querce e Vite e soprattutto da un cospicuo rinvenimento ghiande carbonizzate nel sito di via Navicella, probabilmente raccolte e immagazzinate all'interno della capanna. La presenza di granuli pollinici di *Prunus cf. avium*, *Prunus*, *Rosa*, *Rosa cf. canina* e *Vitis* (assenti solo nel sito di Le Mose) potrebbero indicare una sorta di cura di questa tipologia di piante. Al momento non si può affermare la vera e propria frutticoltura¹⁵, ma queste tipologie di piante potevano, ad esempio, essere impiantate a partire dal margine della radura, tagliando il bosco alle spalle. Successivamente potando e piegando i rami si poteva ottenere una sorta di recinzione che andava a proteggere i campi dagli animali selvatici e domestici e che, inoltre, forniva frutta spontanea, legna da ardere e rami da intreccio¹⁶.

Complessivamente le condizioni climatiche sono buone e stabili, caratteristiche corrispondenti alla seconda metà dell'Atlantico, ovvero all'*Optimum climatico* tipico di questa cronozona caratterizzato da un clima caldo e umido.

Infine, l'ultimo periodo corrisponde all'**Eneolitico** indagato nei siti di via Guido Rossi, Faenza, Forlimpopoli e Provezza, anche in questa fase si continua ad utilizzare la pratica dello *slash and burn*¹⁷, probabilmente anche su scala maggiore, in quanto gli spettri pollinici dipingono un paesaggio maggiormente deforestato, con una componente boschiva (Legnose 22,8%) nettamente in calo in tutti i siti analizzati per l'età del Rame. Si sottolinea che le indagini riguardano solamente contesti abitativi, mentre i boschi di tipo planiziale, interessavano ancora vaste aree della pianura

¹⁵ ROTTOLI, *et alii*, 2010

¹⁶ CASTELLETTI, *et alii*, 1994, p.180

¹⁷ Es. il sito datato all'età del Rame di S.Pancrazio, nel parmense (CREMASCHI 2009, p. 34)

emiliano-romagnola che, in linea di massima, appaiono ridotte rispetto al Neolitico. La drastica riduzione della copertura arborea sembra essere avvenuta successivamente, soprattutto dal Bronzo medio quando il quantitativo di legname richiesto per la costruzione di estesi villaggi e per tutte le attività annesse, richiedeva un'estesa deforestazione¹⁸. Mediante l'analisi di reperti antracologici rinvenuti nei siti di Faenza e Provezza, è stato possibile comprendere che l'approvvigionamento della legna da ardere continua ad avvenire nelle immediate vicinanze del sito, all'interno del Querceto o del bosco igrofilo. Il forte quantitativo di carboni riferiti a *Fraxinus*, pianta che fornisce ottimo legname per la combustione, indica la presenza di formazioni boschive aperte con specie lucivaghe come, appunto, il *Fraxinus*¹⁹. Anche per questo periodo si segnala la presenza di specie tipiche di margine boschivo, quali *Prunus*, *Rosa*, *Rosa canica*, *Rubus* e *Sorbus*, che potevano essere sfruttate e curate in modo da creare una siepe di cinta dei campi coltivati a difesa da animali domestici e selvatici²⁰. La presenza in alcuni livelli di pochi ma significativi granuli pollinici di piante sempreverdi mediterranee come *Quercus ilex* a Provezza e *Cistus* e *Olea europaea* a Forlimpopoli, testimoniano un clima più caldo. Al contrario, la presenza in altri livelli di numerose piante collegate ad aree umide (11%), individuabili in corsi fluviali e piccole aree paludose e qualche fossato realizzato dall'uomo, può dimostrare un incremento del tasso di umidità e di piovosità. Questo dato è in accordo con la bibliografia in tema che ritiene questo periodo corrispondente al Subboreale, caratterizzato da alternanza di fasi più calde a fasi più umide²¹. Mediamente l'antropizzazione non sembra essere particolarmente accentuata rispetto al Neolitico medio e recente. In particolare, sembra variare il valore dei cereali (2,9%) a seconda dei siti (molto scarso nel sito di Parma, discreto a Forlimpopoli, più elevato nei siti di Faenza e Provezza) probabilmente a causa della zona di campionamento e della scarsa produzione pollinica dei cereali. Si attesta inoltre la coltivazione di lino e di leguminose.

Dai dati complessivi di questo periodo, non è possibile attestare un vero e proprio deterioramento climatico che, secondo la bibliografia in tema, investe soprattutto il periodo iniziale del Subboreale²². Analizzando, invece, fase per fase i singoli siti, è possibile osservare il peggioramento climatico, individuabile nell'alternanza di fasi secche e soprattutto fasi umide. In particolare, il sito di Provezza sembra esser stato abbandonato in seguito ad un aumento di umidità e piovosità che causò numerosi fenomeni di esondazione dei fossati che circondavano il sito. Anche nel sito di v. G. Rossi, Parma è possibile osservare nei livelli eneolitici un incremento delle Conifere in associazione

¹⁸ CREMASCHI, 1997

¹⁹ CASTELLETTI, *et alii*, 1976 b

²⁰ CASTELLETTI, *et alii*, 1994, p.180

²¹ BARDELLA G., *et alii*, 1980

²² BARDELLA, *et alii*, 1980

all'aumento della vegetazione collegata all'ambiente umido, indice quindi, un deterioramento climatico, caratterizzato da clima più fresco e umido.

Il progetto ha avuto anche lo scopo di studiare le possibili relazioni fra territorio, insediamento e scelte umane, prendendo in considerazione diversi livelli di indagine²³. Sono state elaborate conclusioni sull'organizzazione all'interno dell'abitato, sulla zona circostante il sito e sulla vegetazione della pianura emiliano-romagnola.

Grazie alla documentazione geologica e archeologica è stato possibile notare che, in generale, i siti tra il Mesolitico e l'Eneolitico sono posizionati su conoidi, terrazzi fluviali e su dossi fluviali. La localizzazione su alti morfologici garantisce più stabilità per gli insediamenti, protezione dalle alluvioni fluviali e vie di transito più stabili; inoltre l'approvvigionamento idrico è assicurato dalla rioccupazione degli alvei da parte dei fiumi. La scelta dell'occupazione dei siti verteva, inoltre, sempre in zone già in parte aperte, ad esempio in zone di radura o nei pressi di corsi fluviali che tramite le loro esondazioni, rinnovavano il territorio togliendolo al tentativo di espansione della copertura boschiva²⁴. La presenza di Igrofite arboree ed erbacee in tutti i siti indagati, e soprattutto la presenza (a livello pollinico e a volte antracologico) pressoché costante di piante lucivaghe, quali appunto *Fraxinus*, *Quercus* e in minor misura *Rosaceae*, specie tipiche piante di margine, indicano la presenza di una formazione boschiva aperta²⁵. Per quel che concerne le fasi mesolitiche, è difficoltoso e problematico comprendere se la scelta dell'ubicazione dell'insediamento fosse indotta dallo spazio che si presentava già aperto o se fosse in parte stato aperto attraverso un limitato taglio del bosco. Indubbiamente, l'uomo avrà in parte disboscato per ricavare legna da ardere per il focolare, utensili e materiale per realizzare capanne, ma è difficile comprendere se l'entità del disboscamento sia avvenuto nel tempo, in relazione al fabbisogno, o nel momento dell'impianto. La curva dei microcarboni non indica in nessun sito particolari momenti di incendio.

Nei periodi successivi e, in particolare, nei siti in cui è disponibile un alto numero di campioni, possiamo anche realizzare collocazioni spaziali delle attività umane, ad esempio nel sito di Provezza dove si osserva un tasso più alto di cereali in alcune zone, rispetto ad altre sfruttate al pascolo degli animali, ipotizzato grazie al tasso più elevato di piante tipiche dei prati e pascoli. In particolare, i rinvenimenti di resti carpologici, più difficili da diffondere rispetto ai granuli pollinici, facilitano nell'indagine della collocazione di magazzini, campi, pascoli, aree umide.

A partire dal Neolitico si può apprezzare una maggiore organizzazione dell'insediamento umano in veri e propri villaggi dediti all'agricoltura. Infatti, per avviare l'agricoltura sono necessari mutamenti nell'organizzazione sociale e nello sfruttamento del territorio, ad esempio mediante il

²³ CLARKE, 1977; PESSINA, TINE', 2008

²⁴ ACCORSI, *et alii*, 1996

²⁵ CASTELLETTI, *et alii*, 1976 b

disboscamento per incendio di spazi boschivi per ricavare nuove aree da adibire a campi e pascoli²⁶. Complessivamente, dall'analisi effettuata possiamo asserire che l'impatto antropico creato dal disboscamento può modificare l'ambiente solo in parte e per un certo periodo di tempo; in seguito all'abbandono del villaggio, il bosco in breve tempo riprende possesso dell'area. E' possibile comunque notare che la costituzione vegetale dell'Olocene ha subito un'influenza antropica, in modo sempre più intensivo, in quanto possiamo osservare che già nell'Eneolitico il tasso di forestazione si abbassa mantenendosi su percentuali pressoché costanti attorno al 77%.

Nelle aree indagate in questo progetto, lo sfruttamento agrario doveva essere considerato importante, ma probabilmente rivestiva un ruolo più rilevante la pastorizia. Le comunità neolitiche, così come le eneolitiche si basano su di un'economia mista con evidente componente pastorale e agraria, rivolta soprattutto all'allevamento dei caprovini, pur mantenendo la caccia di animali e la raccolta di vegetali selvatici. A partire dal Neolitico medio e recente e, in particolare, dall'Eneolitico si ipotizza un'amplificazione della pastorizia, visto l'aumento delle aree aperte e in particolare dei prati e pascoli, e probabilmente anche delle risorse agrarie nonostante le concentrazioni di cereali non sembrano aumentare particolarmente all'interno dei contesti abitativi.

Grazie a questi studi è stato possibile confermare e ampliare maggiormente le informazioni sulla sussistenza economica delle comunità agricole neolitiche ed eneolitiche della pianura dell'Emilia Romagna, chiarendo che l'agricoltura, fin dall'inizio, è interessata da una veloce diffusione e dall'adozione di cereali già pienamente coltivati. Le informazioni ricavate in quest'ambito vertono sull'identificazione dei cereali a livello pollinico e carpologico, permettendo di confermare quanto già si conosce sulla coltivazione dei cereali e sull'economia per quanto riguarda Neolitico ed Eneolitico della Pianura Padana.

Nel Neolitico antico si documenta l'esistenza di colture di cereali del gruppo dell'*Hordeum* e dell'*Avena/Triticum* a livello pollinico, mentre tra i resti carpologici, provenienti solamente dal sito di Spilamberto, si attesta soprattutto *Hordeum vulgare*, seguito da *Triticum aestivum/durum*, *Triticum monococcum* e *Panicum miliaceum*. In realtà, la coltivazione del miglio non è ancora attestata con certezza, per cui la sua presenza da alcuni viene interpretata come pianta infestante dei cereali²⁷. L'alta concentrazione dell'orzo nel sito di Spilamberto potrebbe riguardare uno specifico caso di sito vocato alla coltivazione di questo cereale. Peculiarità di questo periodo è, inoltre, l'alta rappresentazione di legumi coltivati con *Vicia faba* e *Vicia sativa*, rinvenute purtroppo solamente nel sito di Spilamberto. Quest'ultima potrebbe essere collegata ad un ruolo di tipo sinantropico, ma vista l'associazione ad altre specie coltivate e dato che è stata attestata anche in altri siti riferiti al

²⁶ CATTANI, 1992

²⁷ ROTTOLI, REGOLA, 2009

Neolitico antico come Sammardenchia, Piancada, Pavia di Udine (UD)²⁸, Arene Candide (SV)²⁹ e Villandro (BZ)³⁰, se ne presuppone la coltivazione. Riveste notevole importanza tra le specie coltivate erbacee, la comparsa per la prima volta nella parte finale del Neolitico antico del *Papaver* cf. *somniferum*, ovvero il papavero da oppio, rinvenuto nel sito di Spilamberto e fino ad ora attestato solamente a partire dal Neolitico medio, introdotto dal centro Italia o da occidente, attraverso la Francia e/o la Svizzera³¹. La raccolta del seme può avere scopo alimentare o può essere sfruttato per l'olio e per il lattice usato come sostanza medicamentosa e stupefacente legata, probabilmente, a pratiche di culto³². Nel periodo successivo avviene un evidente aumento dei granuli pollinici di cereali che sembrano attestare un'intensificarsi della cerealicoltura; in generale diminuiscono *Hordeum* e *Triticum monococcum*, a favore di *Triticum dicoccum* e dei frumenti nudi quali, *Triticum aestivum/durum* e *Triticum compactum*; si attestano inoltre *Panicum miliaceum* e *Triticum spelta*, forse ancora attribuiti ad uno stato di infestanti di cereali maggiormente diffusi visto il loro esiguo quantitativo³³, e *Linum usitatissimum* sia come reperto carpologico, sia pollinico. Non si annoverano leguminose per quanto riguarda questo periodo. Infine nell'Eneolitico si riconfermano le specie cerealicole rinvenute nei periodi precedenti, anche se i pochi resti carpologici non ci consentono di avere un'idea chiara della loro diversificazione. Sono presenti inoltre leguminose quali *Pisum sativum*, *Vicia faba*, tra i granuli pollinici, e *Vicia sativa* tra i resti carpologici. Si attesta anche la coltivazione del lino grazie al rinvenimento palinologico e anche carpologico. In tutti i periodi e in tutti i siti indagati sono stati rinvenuti pochi granuli pollinici appartenenti a *Cannabis sativa* che non sembrano essere sufficienti per affermarne la coltivazione per l'uso tessile; potrebbe, quindi, semplicemente rivestire un ruolo sinantropico³⁴, infatti la sua coltivazione per quanto riguarda il Neolitico e l'Eneolitico non è ancora stata confermata.

Dal quadro complessivo, possiamo asserire che fin da un primo momento, l'agricoltura neolitica appare già ben sviluppata, interessata da una discreta ricchezza di varietà di cereali che si intensifica ulteriormente in un secondo momento, attestando, fin dal Neolitico antico, la pratica della policoltura di cereali con specie ad alto valore nutritivo, associata, in minor misura, alla coltivazione di leguminose, di lino e di papavero. La policoltura implica quindi una maggior quantità di manodopera, un'organizzazione sociale più complessa, conoscenze agronomiche e di tecnologie più

²⁸ ROTTOLI, *et alii*, 2006

²⁹ CARAMIELLO, AROBBA, 2003

³⁰ NISBET, 2008

³¹ ROTTOLI, *et alii*, 2010

³² ROTTOLI, *et alii*, 2006

³³ ROTTOLI, REGOLA, 2009, pp. 2

³⁴ MERCURI, *et alii*, 2002

evolute, ma nel contempo rende più facile affrontare avversità climatiche e crisi alimentari³⁵ in condizioni ambientali complesse come quelle padano-alpine.

Si suggerisce, inoltre, un modello di produzione di tipo itinerante (*shifting agriculture*), ovvero l'utilizzo di una piccola parte del territorio con la colonizzazione periodica di nuove aree e l'abbandono dei vecchi campi quando la fertilità si è esaurita per poi aprire altre porzioni di bosco ed, infine, anche trasferirsi in altre aree non ancora intaccate dal punto di vista antropico. Tutto questo permette di avere un buon rendimento agricolo³⁶. Dall'analisi effettuata nei siti di via Navicella e di Travo appartenenti al neolitico recente, possiamo supporre che l'intero villaggio fosse stato spostato su brevi distanze, rimanendo all'interno del raggio di frequentazione della precedente area abitativa. Nell'indagine a via Navicella è stata osservata la presenza di cerealicoltura, di piante sinantropiche e di prati e pascoli anche nella fase precedente all'impianto della capanna, mentre nel caso di Travo, l'unità stratigrafica corrispondente all'abbandono, denota il ritorno del bosco ma anche un aumento della percentuale dei cereali coltivati, presupponendo quindi lo spostamento del villaggio nel raggio di qualche centinaio di metri e la persistenza dello sfruttamento dell'area.

Inoltre, l'evoluzione dell'occupazione dei siti di Le Mose, di Casalecchio, di Spilamberto (zona ripetutamente occupata nel corso dei millenni³⁷), di via Guido Rossi, di via Navicella, di Provezza, di Travo e di Faenza dimostrano che lo sfruttamento della zona abitativa sembra avvenire in diverse fasi, dalla fase di occupazione probabilmente nei pressi di aree alluvionali, sfruttando il terreno fino al suo esaurimento, causando momenti di abbandono in cui si può notare la ripresa del bosco con la conseguente ricostituzione del suolo.

Per quanto riguarda il Neolitico, non è possibile parlare di agricoltura irrigua, ma solamente della realizzazione e gestione di semplici canalette e piccoli fossati realizzati e sfruttati dall'uomo per l'irrigazione dei campi coltivati o come cinta di difesa del villaggio. A partire dall'Eneolitico, invece, si presume, in particolare per quanto riguarda il sito di Provezza (il villaggio è in parte circondato da due Fossati naturali, regimentati dall'uomo), una maggior regimentazione delle acque con fossati più ampi e anche circondati da palizzate, interessati dalla continua opera di manutenzione da parte dell'uomo.

³⁵ PESSINA, TINE', 2008

³⁶ PESSINA, TINE', 2008

³⁷ BAGOLINI, 1984

Bibliografia

ACCORSI C. A., 1974, *Palinologia di un antico sedimento del sottosuolo Bolognese*, in: *Memorie di Biogeografia Adriatica*, vol. IX, 1974, pp. 1-11.

ACCORSI C.A., 1985, *The contribution of Palynology in the reconstruction of the Environment*, in: *Homo, Journey to the Origins of Man's History*, Cataloghi Marsiglio, Venezia, 1985, pp. 192-202.

ACCORSI C.A., 1986 a, *L'apporto della palinologia nella ricostruzione dell'ambiente*, in *Homo. Viaggio alle origini della storia*, Cataloghi Marsiglio, 1986, pp. 192-202.

ACCORSI C.A., 1986 b, *La Palinologia dei suoli: aspetti e interesse*, in: *Bollettino Accademia Gioenia Scienze Naturali*, vol.19, n. 329, 1986, pp. 477-509.

ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., 1981, *Il paesaggio vegetale collegato con gli insediamenti neo-eneolitici dell'area di Spilamberto (Modena) in base ad analisi palinologiche*, in: BAGOLINI B. (a cura di), *Il Neolitico e l'Età del Rame. Ricerca a Spilamberto – S. Cesario 1977 - 1980*, Cassa di Risparmio di Vignola, pp. 43 - 60.

ACCORSI C. A., BERNABO BREA M., CREMASCHI M., FERRARI A., SCARPA G., STEFFE' G., 1983, *Les communautés paysannes dans la Vallée di Panaro au cours des V e IV millénaires avant J.C.*, in : *Premières Communautés Paysannes en Méditerranée occidentale*, Colloque International di C.N.R.S, Montpellier, Paris, 1987, pp. 461-469.

ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., 1984, *Geologia e Geomorfologia di una porzione della pianura sud-est di Verona. Spettri pollinici tardopleistocenici in sedimenti in pozzi nella Pianura Veronese, Veneto Nord – Italia*, in: *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (II serie). Sezione Scienze della Terra*, n.2, 1984, pp. 35-63.

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., BIAGI P., CASTELLETTI L., CREMASCHI M., LEONI L., PAVARINO M., 1986, *Il sito mesolitico sopra Fienile Rossino sull'Altopiano di Cariàdeghe (Serle – Brescia)*, in: *Natura bresciana*, Annuali Museo Civico Scienze Naturali, Brescia, vol.23, 1987, pp. 239-292.

ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., 1989 a, *Documenti dell'intervento antropico sul manto vegetale in Emilia – Romagna durante l'Olocene sulla base di micro- e macroreperti vegetali (pollini e spore, carboni, legni, semi e frutti)*, in: *Convegno su Morfogenesi e Stratigrafia dell'Olocene*, Società Geologica italiana, pp. 25 – 26.

ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., 1989 b, *Segni palinologici, antraco-xilologici e carpologici dell'azione antropica sul paesaggio vegetale olocenico in Emilia Romagna*, in: *Mem. Società Geologica italiana*, 42, pp. 95 – 108.

ACCORSI C.A., RODOLFI G., DALLAI D., 1989 c, *Contributi pedopalinologici alla ricostruzione paleoambientale post-glaciale nell'Appennino Tosco-Emiliano*, in: *Informatore Botanico Italiano*, 21, (1-3), 1989, pp. 246-252.

ACCORSI C. A., 1990, *Uso del legno ed economia agricola al Castellaro di Uscio*, in: *Archeologia dell'Appennino Ligure. Gli scavi del Castellano di Uscio: un insediamento di crinale occupato dal Neolitico alla conquista romana*, (a cura di MAGGI R.), Istituto internazionale di Studi liguri. Collezione di Monografie preistoriche ed archeologiche, vol. VIII, 1990, pp. 197-208.

ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., MERCURI A., FORLANI L., 1996 a, *Trasformazioni del paesaggio padano con attenzione agli ambienti umidi (Emilia Romagna – Olocene)*, in: *Uomo Acqua e Paesaggio, Irrigimentazione delle acque e trasformazione del paesaggio antico*, pp. 29 – 54.

ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., MERCURI A., RIVALENTI C., TREVISAN GRANDI G., 1996 b, *Holocene forest pollen vegetation of the Po plain . Northern Italy (Emilia Romagna data)*, in: Bollettino del Dipartimento di Biologia vegetale dell'Università di Torino, Allionia, Vol. 34, pp. 233 – 276.

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., MERCURI A.M., TREVISAN GRANDI G., 1998, *Holocene forest pollen vegetation of the Po Plain (Northern Italy)*, in “Abstr. XXVIII Colloquie Phytosociologique La vegetazione postglaciale”, 1998, p. 5.

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., MERCURI A.M., TREVISAN GRANDI G., 1999, *An overview of Holocene forest pollen flora/vegetation of the Emilia Romagna region – Northern Italy*, in: *Contributi alla valutazione dell'impatto ambientale con indicatori floristici e vegetazionali*, a cura di: PIROLA A., Archivio geobotanico, vol. 5 (1-2), 2000, pp. 3-27.

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., MERCURI A.M., TREVISAN GRANDI G., 2005, *Il polline e l'Archeopalinologia*, in: *La biologia vegetale per i Beni Culturali*, vol. II, *Conoscenza e Valorizzazione*, a cura di CANEVA G., Nardini Editore, 2005, pp. 30-46.

ACCORSI C.A., BOSI G., MONTECCHI M.C., TERRANOVA F., 2007, *Indagini archeobotaniche al Teatro greco-romano di Taormina: i microcarboni del sondaggio esterno del porticus post-scaenam*, : LA MANNA D., LENTINI E. (a cura di), *Teatri antichi nell'area del Mediterraneo: conservazione programmata e fruizione sostenibile: contributi analitici alla Carta del rischio*, Regione Siciliana, Palermo, 2007, pp 361-365.

ACETI A., RAVAZZI C., VESCOVI E., et alii, 2009, *Analisi pollinica della successione stratigrafica*, in: *Acqua e civiltà nelle Terramare. La vasca votiva di Noceto*, a cura di BERNABO' BREA M., CREMASCHI M., pp. 152 – 163, ed. Skira, Milano, 2009, pp. 121-122.

ALFIERI M., BERNABO' BREA M., BRONZONI L., MAZZIERI M., 2008, *Via Guido Rossi a Parma: i due edifici maggiori*, in: *L'età del Rame in Italia*, XLIII Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna, 26-29 novembre 2008, in corso di stampa.

ALFIERI M., SALVADEI L., 2010, *Due sepolture della “Cultura Campaniforme” in via Guido Rossi a Parma*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

AMBERT P., 2002, *Utilisation préhistorique de la technique minière d'abartage au feu dans le district cuprifère de cabriares (herault): C. R. pale*, vol. 1, 2002, pp. 711-716.

AMMERMAN L., CAVALLI - SFORZA L. e F., 1984, “*The Neolithic transition and the genetics of population in Europe*”, Princeton.

AMOROSI A., FORLANI L., FUSCO F., SEVERI P., 2002, *Cyclic patterns of facies and pollen associations from Late Quaternary deposits in the subsurface of Bologna*, in: *GeoActa*, Vol. 1, 2001 – 2002, pp. 83 – 94.

ANDERBERG A.L., 1994 - *Atlas of seeds and small fruits of northwest-european plant species with morphological description – Part 4: Resedaceae/Umbelliferae*, Swedish Museum of Natural History, 1994.

ANDRIE C. M., WILLIS K. J., 2003, *The phytogeographical regions of Slovenia: a consequence of natural environmental variation of prehistoric human activity?*, in: *Journal of ecology*, vol. 91, pp. 807-821.

AROBBA D., BIAGI P., FORMICOLA V., ISETTI E., NISBET R., 1987, *Nuove osservazioni sull'Arma dell'Aquila (Finale Ligure – Savona)*, in: *Atti della XXVI riunione scientifica. Il Neolitico in Italia*, Firenze, novembre. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, 1985, 1987, pp. 541-551.

AROBBA D., CARAMIELLO R., 1998, *Agricoltura e ambiente dal VI al I millennio A.C.: ricostruzione su base palinologica*, in: *Archeologia in Piemonte*, vol. I, La Preistoria, Torino, 1998, 57-73.

AROBBA D., CARAMIELLO R., 2006, *Rassegna dei ritrovamenti paleobotanici d'interesse alimentare in Liguria tra Neolitico ed età del Ferro e variazioni d'uso del territorio*, in: Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 137, pp. 255-273.

AROBBA D., CARAMIELLO R., 2009, *Il Riparo di Pian del Ciliegio: ambiente naturale e sfruttamento delle risorse vegetali durante il Neolitico medio in un sito del Finalese*, in: *Il pieno sviluppo del Neolitico in Italia*, Finale Ligure (SV), 8-10 giugno 2009.

ATHENA COOPERATIVA ARCHEOLOGICA, 2008, *Nuovo Centro Commerciale, via Granarolo, Faenza 2008. Relazione finale*.

BAGOLINI B. (a cura di), 1984 a, *Archeologia a Spilamberto. Ricerche nel territorio (Spilamberto – S. Cesario)*, 1984.

BAGOLINI B., 1984 b, *Il Neolitico in Veneto*, , tratto da AA.VV., *Il Veneto nell'Antichità*, Banca Popolare di Verona, pp. 323-447.

BAGOLINI B., BARFIELD L. H., BROGLIO A., 1973, *Notizie preliminari delle ricerche sull'insediamento neolitico di Fimon – Molino Casarotto (Vicenza)*, in: *Rivista di Scienze Preistoriche*, 28, 1973, pp 161-217.

BAGOLINI B., BIAGI P., 1975, *Il Neolitico del Vhò di Piadena*, in: *Preistoria Alpina*, 11, 1975.

BAGOLINI B., BIAGI P., 1976, *La Vela di Trente et le "moment de style adriatique" dans la Culture des vases à bouche carrée*, in: *Preistoria Alpina*, 12.

BALISTA C., LEONARDI G., 2003, *Le strategie di sussistenza tra II e inizio I millennio a. C. in Italia settentrionale centro-orientale*, in: Atti della XXXV Riunione Scientifica, Istituto italiano di Preistoria e Irotostoria, Vol. I, 2003, pp. 159-172.

BALTER M., 2004, *Earliest signs of human-controlled fire uncovered in Israel*, *Science* n. 304, 2004.

BANDINI MAZZANTI M., BOSI G., MARCHESINI M., MERCURI A.M., ACCORSI C.A., 2000 a. *Quale frutta circolava sulle tavole emiliano – romagnole nel periodo romano? Suggestioni dai semi e frutti rinvenuti in siti archeologici*. In: "Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena", vol. 131, 2000, pp. 63 – 92.

BANDINI MAZZANTI M., MERCURI A.M., TREVISAN GRANDI G., ACCORSI C.A., 2000 b, *Le vicende oloceniche di Castanea in Emilia Romagna (Nord Italia) in base ai documenti pollinici*, in: *Problematiche di Biologia Vegetale in ambito Mediterraneo, 95° congresso Società Botanica Italiana Messina 28-30 Settembre 2000*, 2000, pp. 174.

BARDELLA G., BUSI C., PATRIARCHI G., ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., 1980, *Note su un conoide di deiezione nell'alta pianura bolognese*, in: *Studi per l'Ecologia del Quaternario*, Vol. II, pp. 25 – 58.

BARKER G. W. W., BIAGI P., CASTELLETTI L., CREMASCHI M., NISBET R., 1985, *Sussistenza, Economia ed ambiente nel Neolitico dell'Italia settentrionale*, in: Atti della XXVI Riunione Scientifica IIPP, Firenze, 1987, pp. 103-118.

BAZZOCCHI M., MAZZONI C., MILANTONI C., 2010, *Tracce di paesaggio agrario: le arature preistoriche e il sistema di canalizzazioni del villaggio della fine del III mill. a.C. di Provezza (FC)*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

BELLODI L., BERTOLANI MARCHETTI D., FRASCAROLI G., MANICARDI A., MONDINI M., 1971, *Ricerche preliminari sull'abitato preistorico di San Michele di Valestra (Reggio-Emilia)*, in: *Atti della Società Naturale di Modena*, 102, 1971, pp. 109-124.

BERGER J., BROCHIER J., 2000, *Evolution des paysages et des climats dans la moyenne vallée du Rhône et sa Bordure Préalpine de 13.000 à 5.000 BP*, in: *Les derniers chasseurs d'Europe occidentale*, Actes du colloque international de Besançon, 1998, pp. 37-57.

BERGLUND B.E., RALSKA-JASIEWICZOWA M., 1986, *Pollen analysis and pollen diagrams*, in: *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, 1986, pp. 455-484.

BERNABO' BREA M., CATTANI M., CONVERSI R., CREMASCHI M., NISBET R., RICCI C., 1984, *L'insediamento neolitico della Cassa di Risparmio a Travo (PC)*, in: *Preistoria Alpina*, vol. 20, Trento, 1984, pp. 59-80.

BERNABO' BREA M., CATTANI M., FARELLO P., 1994, *Una struttura insediativa nel Neolitico superiore a S. Andreadi Travo (PC)*, in: *Quaderni del Museo Archeologico Etnologico di Modena*, vol. I, 1994, pp. 55-87.

BERNABO' BREA M., COLOMBI N., GRASSI G., NEGRINO F., OTTOMANO C., STRADA N., TRAMONTANO A., 1998, *Preistoria a Piacenza: i siti mesolitici e neolitici di Le Mose (Piacenza), località Le Mose, Lotto IKEA*, : *Archeologia dell'Emilia-Romagna II – 2 – 1998*.

BERNABO' BREA M., CASTAGNA D., OCCHI S., 1999, *L'insediamento del Neolitico Superiore a S. Andrea di Travo (Piacenza)*, *Padusa XXXIV-XXXV*, pp. 7-55.

BERNABO' BREA M., BRONZONI L., CREMASCHI M., MAZZIERI P., SALVADEI L., TROMBINO L., VALSECCHI V., BRUNI S., COSTA G., GUGLIELMI V., 2008, *Lo scavo estensivo nel sito neolitico di Razza di Campegine (RE)*, in: BERNABO' BREA M., VALLONI R. (a cura di), *Archeologia ad alta velocità in Emilia. Indagini geologiche e archeologiche lungo il tracciato ferroviario*, *Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna*, 22, Firenze, 2008, pp. 41-86.

BERNABO' BREA M., CREMASCHI M. (a cura di), 2009, *Acqua e civiltà nelle terramare. La vasca votiva di Noceto*, Università degli Studi di Milano, SKIRA, Milano, 2009.

BERNABO' BREA M., CREMASCHI M., SLAVIONI M., ROVESTA C., 2010, *Tracce di coltivazione e di incendio in un suolo dell'antica e media età del Bronzo a S. Pancrazio (Parma)*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

BERTOLANI MARCHETTI D., 1969, *Climax e Paleoclimax della pianura padano veneta*, in: *Memorie di Biogeografia Adriatica*, vol. VIII, Venezia, 1969-1970, pp. 69-76.

BERTOLANI MARCHETTI D., 1980, *Alla ricerca del passato*, in: *Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna*, Regione Emilia-Romagna, 1980, pp. 141-162.

BERTOLANI MARCHETTI D., CUPISTI M., 1979, *Aspetti della vegetazione post-glaciale nel modenese. Analisi polliniche in una trivellazione al Collegio Universitario di Modena*, *Emilia Preromana* 6, 1979, pp. 185 – 197.

BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., BRAGGIO G., CIAMPOLINI F., CIUFFI G., DE CUNZO T., FORLANI L., GUIDO M., LOLLI F., MURGIA M., MONTANARI C., PAOLI P., 1981, *La palinologia*. In: *Giornale botanico italiano*, vol. 115, n° 6, 1981, pag. 402.

BERTOLANI MARCHETTI D., BANDINI MAZZANTI M., DALLAI D., FORLANI L., TREVISAN GRANDI G., 1984, *Les recherches de Palynologie archéologique dans l'Emilie (Italie du Nord)*, in: *Palynologie archéologique*, Actes des Journées du 25-26-27 janvier 1984, Paris, 1985, pp. 415-423.

BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., DALLAI D., FORLANI L., FERRARI P., LOLLI F., TREVISAN GRANDI G., 1987, *Ricerche geobotanico/storiche (palinologiche) al Lago di Calamone (RE)*, in: *Informatore Botanico Italiano*, vol. 19, n. 1, 1987, pp. 77-81.

BERTOLANI MARCHETTI D., SEVERI A., DALLAI D., MERCURI A.M., 1991, *Presenza di Lemnaceae negli spettri pollinici del passato e fioriture attuali indotte*, in: *Giornale Botanico Italiano*, vol. 125, n° 3, 1991, p. 328.

BERTOLANI MARCHETTI D., DALLAI D., MORI SECCI M., TREVISAN GRANDI, 1994, *Palynological evidence and forest events in the upper Tuscan/Emilian Appennines in the context of the whole Appennines olocene history*, in: *Fitosociologia*, vol. 26, 1994, pp. 145-164.

BERTOLDI R., 2000, *Un po di terra. Guida all'ambiente della Bassa Pianura Padana e la sua storia*, Diabasis.

BERTOLDI R., TIMOSSO A.M., BORGHINI M.L., MAGRI D., 1986, *Studio di una piccola torbiera montana dell'Appennino emiliano attraverso i microfossili vegetali*, in: *L'Italia Forestale e Montana*, Anno XLI, Fasc. 4, 1986, pp. 186-229.

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 ed il V millennio*, in: *Emilia preromana. Rivista di Preistoria e Protostoria per l'Emilia-Romagna*, vol. 8, 1981, Modena, pp. 13-36.

BIAGI P., BARKER G. W., CREMASCHI M., 1983, *La stazione di Casatico di Marcarla nel quadro paleoambientale e archeologico dell'Olocene antico della Val Padana centrale*, in: *Studi Archeologici*, vol. II, 1983.

BIAGI P., MAGGI R., NISBET R., 1987 b, *Primi dati sul Neolitico della Liguria orientale*, in: *Atti della XXVI Riunione Scientifica, Il Neolitico in Italia*, vol. II, Firenze, 1985, pp. 523-532.

BIAGI P., NISBET R., 1987 a, *The earliest farming communities in northern Italy*, in: *GUILAINE et alii* (a cura di), *Premières Communautés Paysannes en Méditerranée Occidentale*, Coll. Intern. C.N.R.S., Montpellier 1983, Paris, pp. 447 – 453.

BIAGI P., CREMASCHI M., NISBET R., 1993, *Soil exploitation and early agriculture in northern Italy*, in: *The Holocene* 3,2, 1993, pp. 164-168.

BIANCHIN CITTON E. (a cura di), 1996, *Indagine interdisciplinare nell'insediamento neolitico di Roncade (Treviso) – Località Biancade*, in: *Quaderni di Archeologia del Veneto*, vol. XII, 1996, pp. 94-119.

BIGNARDI A., 1963, *L'agricoltura in Emilia*, in: *Rivista di Storia dell'Agricoltura*, Anno III, n. 3, 1963, pp. 4-22.

BINTZ P., 1992, *La fin du Paléolithique supérieur et le Mésolithique dans les Alpes du Nord françaises: paléoenvironnement, peuplements et modes d'exploitation du milieu*, in: *Preistoria Alpina*, vol. 28, 1994, pp. 255-273.

BLACKFORD J., 2000, *Charcoal fragments in surface samples following a fire and the implications for interpretation of subfossil charcoal data*, in: *Paleogeography, paleoclimatology, paleoecology*, vol. 164, 2000, pp. 33-42.

BOGAARD A., 2004, *Neolithic farming in Central Europe. An archaeobotanical study of crop husbandry practices*, 2004, Routledge, Oxon.

BOSCATO P., CARIONI C., BRANDOLINI A., SADORI L., ROTTOLI M., in stampa, *"Molecular markers and the discrimination between archaeological samples of Triticum turgidum ssp. Dicocum (Schrank) and Triticum Timopheevi (Zhuk.)"*, in: *Journal of Archaeological Science*, 2007.

BOTTEMA S., 1992, *Prehistoric cereal gathering and farming in the Near East: the pollen evidence*, in: *Review Palaeobotany Palynology*, 7, 1992, pp. 21-23.

BRANCH N. P., 1997, *Palynological study oh the early and middle Neolithic cave deposits of Arene Candide: preliminary results*, in: MAGGI R., *Arene Candide: a functional and environmental assessment of the Holocene sequence (excavation Bernabò Brea – Cardini 1940-50)*, *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, n. s. 5, pp. 89-102.

BROGLIO A., 1998, *Introduzione allo studio del Paleolitico*, Laterza.

BRONZONI L., ALFIERI M., 2010, *Nuovi dati sugli edifice dell'età del Rame in via Guido Rossi a Parma*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

BROSTRÖM A., SUGITA S., GAILLARD M.J., 2004, *Pollen productivity estimates for the reconstruction of past vegetation cover in the cultural landscape of southern Sweden*, in: *the Holocene*, vol. 14, 3, 2004, pp. 368-381.

BUI-THI-MAI, 1985, *Conservation des pollens et leur interprétation en milieu archéologique*, in: *Palynologique archéologique. Actes des Journées du 25-26-27 janvier 1984*, a cura di: RENAULT-MISKOVSKY J., BUI-THI-MAI, GIRARD M., vol. 15, 1985, pp. 23-37.

CAMARADA I., SUOZZI R. M., GUARRERA P. M., PIRAS G., 2005, *L'etnobotanica per la conservazione dei legami culturali tra l'uomo e l'ambiente*, in: CANEVA G. (a cura di), *La biologia vegetale per i beni culturali. Conoscenza e valorizzazione*, vol. II, Firenze, 2005, pp. 345-392.

CANEVA G. (a cura di), 2005, *La biologia vegetale per i Beni culturali*, vol. II, *Conoscenza e Valorizzazione*, Nardini Editori, Firenze, 2005.

CAPPERS R.T.J, BEKKER R.M., JANS J.E.A, 2006, *Digitale zadenatlas van Nederland. Digital*, Barkhuis publishing & Groningen University Library, Groningen, 2006.

CARAMIELLO R., AROBBA D., 2003, *Analisi palinologiche*, in: *Manuale di archeobotanica. Metodiche di recupero e studio*, a cura di: CARAMIELLO R., AROBBA D., ANGELI F., CNR, Franco Angeli, Milano, 2003, pp 67-113.

CARAMIELLO R., AROBBA D., ANGELI F. (a cura di), 2003 - *Manuale di archeobotanica – Metodiche di recupero e studio*, 2003, Milano.

CARAMIELLO R., ZEME A., 1995, *Analisi archeopalinologica in sequenze stratigrafiche comprese tra il Neolitico e l'età del Bronzo*, in: *Navigatori e contadini. Alba e la valle del Tanaro nella preistoria*. Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte, Monografia, vol. 4, 1995, pp. 239-245.

CARRA M., 2000-2002, *Agricoltura ed economia di sussistenza del territorio reggiano nella Preistoria. Studio paleocarpologico preliminare dell'insediamento neolitico di Bazzarola (RE)*, in: *Pagine di Archeologia. Studi e materiali*, a cura di: MACELLARI R., TIRABASSI J., Musei Civici Comune di Reggio-Emilia, vol.6.

CARDARELLI A., MALNATI L. (a cura di), 2010, *Atlante dei beni Archeologici della Provincia di Modena*, vol. III, Collina ed Alta Pianura, Tomo 2, All'insegna del Giglio, 2010.

CARRION J., 2002, *Patterns and processes of late Quaternary environmental change in a montane region of south western Europe*, in: *Quaternary science review*, vol. 21, 2002, pp. 2047-2066.

CASTELLETTI L., 1972, *Reperti di resti vegetali macroscopici nell'Italia settentrionale*, in: *Atti del Congresso nazionale di Storia dell'Agricoltura*, *Rivista di Storia dell'Agricoltura*, vol. I, 1972, pp. 92-101.

CASTELLETTI L., 1973, *Passo della Comunella (Reggio-Emilia)*, in: *Preistoria Alpina. Museo Tridentino di Scienze Naturali*, vol. 9, 1973, pp. 267-276.

CASTELLETTI L., 1975 a, *Resti vegetali macroscopici di Campo Ceresole – Vhò di Piadena (Neolitico inferiore)*, in: *Preistoria Alpina*, 11, 1975, pp. 125-126.

CASTELLETTI L., 1975 b, *Agricoltura neolitica a Sud delle Alpi*, in: *Atti Ce.S.D.I.R.*, vol.7, 1975, pp. 105-115.

CASTELLETTI L., 1976 a, *Agricoltura neolitico a Sud delle Alpi*, in: *Atti del Convegno internazionale sulla comunità alpina nell'antichità*, in: *Centro Studi e Documentazione sull'Italia romana*, vol. VII, 1976, pp. 105-115.

CASTELLETTI L., 1976 b, *L'insediamento mesolitico di Lama Lite sull'Appennino tosco-emiliano (RE)*, in: *Preistoria Alpina. Museo Tridentino di Scienze Naturali*, vol. 12, 1976, pp. 7-32.

CASTELLETTI L., 1983, *Il combustibile legnoso negli insediamenti mesolitici dell'Italia Settentrionale*, in: *Preistoria Alpina*, vol. 19, 1983, pp. 7-32.

CASTELLETTI L., 1990, *Storia della vegetazione e del clima negli ultimi 15.000 anni*, in: *Abate, la gente e la sua storia, Agorà – Incontri culturali albatresi*, Edizioni new press, pp. 19-38.

CASTELLETTI L., COSTANTINI L. TOZZI C., 1987, *Considerazioni sull'economia e l'ambiente durante il Neolitico in Italia*, in: *Atti XXVI Riunione Scient. Ist. Ital. Preistoria e Protostoria*, 1985, Firenze, pp. 37 – 55.

CASTELLETTI L., MOTTELLA DE CARLO S., 2006, *La situazione delle ricerche tra archeobotanica e alimentazione in Piemonte nel quadro delle attività di laboratorio di archeobiologia di Como*, in: *Atti Soc. Nat. Mat. Modena*, vol. 137, 2006, pp. 276-287.

CASTIGLIONI E., 2006, *Analisi antracologica di campioni dal sito Le Mose (Piacenza)*, ARCO – Cooperativa di Ricerche Archeobiologiche, Como. Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como.

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

CATTANI L., 1986, *Palinologia della Preistoria e della Protostoria nell'Italia settentrionale*, In: *Bollettino Accademia. Gioenia di Scienze Naturali*, Vol. 19, N. 328, 1986, pp. 197-209.

CATTANI L., 1987, *L'apporto della palinologia in preistoria*. In: *Atti della XXVII Riunione Scientifica. Dottrina e metodologia della Ricerca Preistorica*, Ferrara 17 – 20 novembre 1987. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, 1987, pp. 357-365.

CATTANI L., 1992, *Considerazioni flogistiche sull'evoluzione degli ambienti*, in: GUIDI A., PIPERNO M. (a cura di), *Italia Preistorica*, Edizione Laterza, Bari, 1992.

CATTANI M., 2008, *La media età del Bronzo nell'area tra Panaro e Reno (province di Modena e Bologna). Progetto per una ricostruzione del paesaggio*, in: *Ipotesi di Preistoria*, vol. 1, 2008, pp. 211-25.

CAVULLI F., 2008; *Abitare il Neolitico. Le più antiche strutture antropiche del Neolitico in Italia Settentrionale*; in: *Preistoria Alpina*, 43, Supplemento 1, 2008.

CLARK J. S., 1982, *Point count estimation of charcoal in pollen preparations and thin sections of sediments*, in: *Pollen et Spores*, vol. 24(3-4), 1982, pp. 523-535.

CLARK J. S., 1988, *Particle motion and the theory of stratigraphic charcoal analysis: source area, transport, depositino and sampling*, in: *Quat. Res.*, vol. 30, 1988, pp. 67-80.

CLARK J. S., ROYALL P. D., 1995, *Particle size evidence for source areas of charcoal accumulnlation in Late Holocene sediments of eastern North American lakes*, in: *Quat. Res.*, vol. 43, 1995, pp. 80-90.

CLARK J. S., LYNCH J., STOCKS J. B., GOLDAMMER J., 1998, *Relationships between charcoal particles in air and sediments in West-Central Siberia*, in: *The Holocene*, vol. 8, 1998, pp. 19-29.

CLARKE D. L., 1977, *Spatial Archaeology*, New York.

COCCHI GENICK D., 1996, *Manuale di Preistoria. Età del Rame*, Tomo primo, 1996, Firenze.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O., 1955, *Nuove ricerche nella stazione di palafitticola della Lagozza di Besnate*, in: *Sibrium*, 2, 1955.

COSTANTINI L., 2002, *All'origine delle colture cerealicole del Mediterraneo*, in: *Origini*, vol. XXIV, 2002, pp. 141-164.

COSTANTINI L., STANCANELLI M., 1994, *La preistoria agricola dell'Italia centro-meridionale: il contributo delle indagini archeobotaniche*, in: *Origini. Preistoria e Protostoria delle Civiltà antiche*, XVIII, 1994, pp.149-244.

CREMASCHI M., 1984, *Il quadro geostratigrafico dei depositi archeologici del Fiume Panaro*, in: BAGOLINI B. (a cura di), *Archeologia a Spilamberto. Ricerche nel territorio (Spilamberto – S. Cesario)*, 1984, pp. 13-26.

CREMASCHI M., 1997, *Terramare e paesaggio padano*, in: BERNABO' BREA M., CARDARELLI A., CREMASCHI M. (a cura di), *Le Terramare – La più antica civiltà padana*, Electa, Milano, 1997, pp. 107-125.

CREMASCHI M., 2009, *Foreste, terre coltivate e acque. L'originalità del progetto terramaricolo*, in: *Acqua e civiltà nelle Terramare. La vasca votiva di Noceto*, a cura di BERNABO' BREA M., CREMASCHI M., pp. 152 – 163, ed. Skira, Milano.

CREMASCHI M., CASTELLETTI L., 1975, *Deposito mesolitico del Passo della Comunella (Reggio E.), Appennino Tosco-Emiliano*, in *Preistoria Alpina*, vol. 11, 1975, pp. 133-154.

CREMASCHI M., BIAGI P., ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., RODOLFI G., CASTELLETTI L., LEONI L., 1984, *Il sito mesolitico di Monte Bagioletto (Appennino Reggiano) nel quadro delle variazioni ambientale oloceniche dell'Appennino Tosco-Emiliano*, in: *Emilia Preromana*, 9/10, 1981-1982, pp. 11 – 46.

CREMASCHI M., NICOSIA C., 2008, *Uso del suolo in età eneolitica: nuovi dati dalla Pianura Padana centrale*, in: *Età del Rame in Italia*, XLIII Riunione Scientifica IIPP, 26-29 Novembre 2008, in cds.

CREMASCHI M., NICOSIA C., SALVIONI M., FERRARI P., 2010, *Uso del suolo tra Eneolitico ed età del Bronzo: gli esempi dei suoli sepolti dalla pianura emiliana*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

CREMONINI S., 1994, *Dati sul livello del mare in età antica dal litorale adriatico emiliano-romagnolo e settentrionale*, in: *Atti e Memorie Nuova Serie*, vol. XLV, 1994, pp. 3-103.

DEL SANTO N., MAZZIERI P., 2009, *Connotazione e sviluppo diacronico del VBQ in Emilia occidentale in base alle industrie ceramiche e litiche. Gli esempi dei siti di Ponte Ghiara, Benefizio e via Guidorossi*, in: *Il pieno sviluppo del Neolitico in Italia - Finale Ligure (SV)*, 8-10 giugno 2009, in corso di stampa.

ERDTMAN G., 1969, *Handbook of Palynology – An introduction to the study of pollen grains and spores*, Munksgaard, Copenhagen.

EVETT D., RENFREW J., 1971, *L'Agricoltura neolitica italiana: una nota sui cereali*, in: *Rivista di Scienze Preistoriche*, 26 (2), 1968, pp. 403-409.

DALL'AGLIO P.L., 2000, *Geomorfologia e Topografia antica*, in: DALL'AGLIO P.L. (a cura di), *Topografia antica*, vol. 2, ed. Clueb, 2000, Bologna.

DALL'AGLIO P. L., 2006, *Dal sentiero alla strada: la viabilità pre-protostorica*, in: *La linea e la rete*, a cura di DALL'AGLIO P. L., DI COCCO I., 2006, Milano.

DAL SANTO N., FERRARI A., MORICO G., STEFFE' G., *L'Eneolitico fra Modenese e Bolognese*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

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

DE GASPERI N., MOTTES E., ROTTOLI M., 2006, "Recenti indagini nel sito neolitico de La Vela di Trento" in: PESSINA A., VISENTINI P. (a cura di), in: "Preistoria dell'Italia Settentrionale. Studi in ricordo di Bernardo Bagolini" Atti del Convegno (23-24 settembre 2005), Udine, pp. 143-168.

DE GUIO, 2002, *Dinamiche non lineari del potere: teorie-metodi di riferimento e caso di studio dall'Età del Bronzo della Pianura Padana (Italia)*, in: MOLINOS M., ZIFFERERO A. (a cura di), *Primi popoli d'Europa. Proposte e riflessioni sulle origini della civiltà nell'Europa mediterranea*, Firenze, All'insegna del Giglio, pp. 81-110.

DE MARINIS R.C., 2000, *Il Bronzo recente e finale nelle vicende del Basso Verbano e della protostoria lombarda*, in: Museo civico di Sesto Calende. La raccolta archeologica e il territorio di Sesto Calende, 2000, pp. 34-41.

DESANTIS P., BIGONI M., FACCENDA P., FINOTELLI F. (a cura di), 2004, *Anzola prima dell'Emilia, più di tremila anni fa... un villaggio sulle sponde della Ghironda*, San Giovanni in Persiceto, 2004.

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

DENNEL R. W., 1983, *European Economic Prehistory*, London, 1983.

DI VORA A., CASTELLETTI L., 1994, *Indagine preliminare sull'archeologia della Vite (Vitis viniferae L.) in base ai caratteri diagnostici del vinacciolo*, in: *Rivista Archeologica dell'antica Provincia e Diocesi di Como*, Fasc. 176, 1995, pp. 333-358.

FAEGRI K., J. IVERSEN J., 1989, *Textbook of Pollen analysis*, 4° edizione, FAEGRI K., KALAND P. E., KRZYWINSKI K. (a cura di), Chichester.

FAZZINI P., 2001, *La geologia nella storia dell'uomo*, Mucchi editore.

FERRARI A., 1984, *Le circostanze dei rinvenimenti*, in: BAGOLINI B. (a cura di), *Archeologia a Spilamberto. Ricerche nel territorio (Spilamberto – S. Cesario)*, 1984, pp. 5-12.

FERRARI A., FERRARI M.G., 1981, *Le circostanze dei rinvenimenti*, in: BAGOLINI B. (a cura di), *Il Neolitico e l'Età del Rame. Ricerca a Spilamberto – S. Cesario 1977 - 1980*, Cassa di Risparmio di Vignola, 1981, pp. 79 - 233.

FERRARI A., 2002, *L'evoluzione dell'ambiente fisico*, in: *Archeologia a Spilamberto. L'area di via Macchioni*, Vignola, 2002.

FOLLIERI M., 1984, *Resti di piante alimentari: cereali e leguminose*, in: *Passo Corvo. La civiltà neolitica del Tavoliere*, Genova, 1984.

FONTANA F., 2010, *Materiale didattico "La preistoria: Paleolitico e Mesolitico"*, corso Archeobiologia – Studio dei reperti antropologici, zoologici e botanici nell'ambito archeologico, Alta Formazione.

FONTANA F., CREMONA M.G., FERRARI E., GUARISCO F., MENGOLI D., 2005, *People and their land at the southern margins of the central Po Plain in the Early Mesolithic*, In: Meso 2005, Proceedings of the 7th Conference on the Mesolithic in Europe. Belfast, Northern Ireland, 29 august-2 september 2005, in corso di stampa.

FONTANA F., CREMONA M.G., CAVALLARI P., GAZZONI V., PALAVANCHI S., 2005, *Variability of lithic technical systems in the Sauveterrian of the Southern Po Plain area (Northern Italy)*, in: *Human evolution*, vol. 24, n°2, 2009, pp. 153-164.

FONTANA F., PALAVANCHI S., BERTOLA S., CREMONA M.G., 2010, *I cacciatori sauverriani della pianura bolognese*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

FORLANI L., 1986, *La morfologia del polline*, Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., vol. 19, n. 329, 1986, pp. 525-631.

FORLANI L., MARVELLI S., MANCINI A., MARCHESINI M., 1996, *The Holocene sequenze of the Cava Olmi (Calderaia di Reno, Bologna – Northern Italy; 30 m a.s.l.)*, in: *Allionia*, Vol. 34, Bollettino del Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino, pp. 357 – 362.

FORNI G., 1979, *Origini delle strutture agrarie dell'Italia preromana*, in: *L'azienda agraria nell'Italia centro – settentrionale dall'antichità ad oggi*, Napoli, 1979, pp. 13 - 66.

FORNI G., 1990, *Gli albori dell'agricoltura*, Roma.

FORNI G., 1996, *"Che cosa e perché si macina"*, in: *"Il Grano e la macine"*, a cura dell'Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento e del Castello del Buonconsiglio, 1994, pp.13-36.

FRONTINI P. (a cura di), 2001, *Castellaro del Vhò. Campagne di scavo 1996-1999*, in: *Raccolte archeologiche e numismatiche*. Comune di Milano, 2001.

FUOCO M., PIZZOLI P., SOLA S., 1999, *L'evoluzione paleoidrografica della pianura compresa tra Samoggia e Reno*. In: *Tra Reno e Samoggia: soluzioni per due fiumi*, Bologna, 1999, pp. 11-26.

GARDNER J. J., WHITLOCK C., 2001, *Charcoal accumulation following a recent fire in Cascade Range, northwestern USA, and its relevance for fire-history studies*, in: *The Holocene*, vol. 11, 2001, pp. 541-549.

GIORGIO L., MAZZONI C., Cooperativa Archeologia, 2008, *Evidenze Protostoriche nell'area della Vasca Selbagnone. Via Canalazzo, Forlimpopoli*, Relazione di scavo.

GOBBO I., 2007, *Tesi di laurea specialistica: Indagine palinologica del contesto vegetazionale relativo ai siti mesolitici e neolitici di Le Mose (PC)*, Università degli Studi di Ferrara.

GIUSTI C., *Pozzi romani nel territorio di Spilamberto (MO)*, Tesi di laurea in Archeologia classica e Metodologie della Ricerca archeologica, Relatore: GIORDANI N., Anno Accademico 2005/2006.

GUARISCO F., *Geologia e geomorfologia dell'area de Le Mose*, Relazione di scavo.

GUARISCO F., *Introduzione e inquadramento geomorfologico e geologico*, Relazione di scavo.

GUARISCO F., MAFFI M., *Relazione di scavo dei siti di Le Mose (PC)*.

GUIDI, PIPERNO, (a cura di), 1992, *Italia preistorica*, Editori Laterza.

HAUDRICOURT A.G., HEDIN L., 1987, *L'uomo e le piante coltivate*, Flaccovio editore, 1987, Palermo.

HIGGS E.S., 1975, *Palaeoeconomy*, Cambridge.

HOPF M., 1991, *Progress in Old World palaeoethnobotany. A retrospective view on the occasion of 20 years of the International Work Group for Palaeoethnobotany*, 1991, Barkema, Rotterdam.

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

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

IVERSEN J., 1941, *Land occupation in Denmark's Stone Age*, in: *Danmarks Geologiske Forendhandlungen*, vol. II, 1941, p. 66.

LOWE J.J., ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., BISHOP A., VAN DER KAARS S., FORLANI L., MERCURI A.M., RIVALENTI C., TORRI P., WATSON C., 1996, *Pollen stratigraphy of sediment sequences from Lakes Albano and Nemi (Near Rome) and from the Central Adriatic, spanning the Interval from Oxygen Isotope Stage 2 to the Present Day*, in: *Memorie Istituto Italiano Idrobiologia*, 55, 1996, pp. 71-98.

KREUZ A., MARINOVA E., SCHAFER E., WIETHOLD J., 2005, "A comparison of early Neolithic crop and weed assemblages from the LinearbandKeramik and the Bulgarian Neolithic cultures: differences and similarities", *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, pp 237-258.

MAFFI M., 2010, *La tipologia ceramica di Travo S. Andrea in alcuni settori di scavo*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

MANFREDINI A., SARTI L., SILVESTRINI M., 2005, *Il Neolitico delle Marche*, Atti XXXVIII IIPP, Portonovo – Abbazia di Fiastra 2003, Firenze, pp. 197-208.

MARCHESINI M., 1990, *Palinologia: una scienza nello spazio e nel tempo*, in: *Ruota*, 1990, anno VIII, n.1, Modena, pp.7-25.

MARCHESINI M., MARVELLI S., MANCINI A., FORLANI L., 2000, *Indagini paleoambientali a Calderara di Reno (Bologna)*, in: *Antiche genti della pianura*, Quaderni di Archeologia dell'Emilia-Romagna 4, a cura di ORTALLI J., POLI P., TROCCHI T., 2000, Firenze, pp. 261-267.

MARCHESINI M., AROBBA D., 2003, *Analisi di legni e carboni nei siti archeologici*, In: CARMELLO R., AROBBA D. (a cura di), *Manuale di archeobotanica. Metodiche di recupero e studio*, Milano, 2003, pp. 115-146.

MARCHESINI M., MARVELLI S., 2006, *Ricostruzione del paesaggio vegetale e dell'ambiente dal Bronzo finale alla prima età del Ferro nel settore delle VGV: risultati delle analisi palinologiche condotte nel sito di Perteghelle – Cerea (VR, nord Italia)*, in: Padusa, XLII, 2006, pp. 113-127.

MARCHETTI G., DALL'AGLIO P.L., 1990, *Antropizzazione ed evoluzione fisica del territorio*, parte II, in: *Storia di Piacenza*, vol. I, Dalle origini all'anno Mille, Milano, 1990, pp. 604-670.

MARIOTTI LIPPI M., MORI SECCI M., BELLINI C., GONNELLI T., 2006, *Plats in the diet in Prehistoric Tuscany*, in: Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 137, 2006, pp.344-353.

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*, in: Vegetation History Archeobotany, vol. 11, 2002, pp. 263-276.

MERCURI A.M., BOSI G., MARCHESINI M., 2003 - *Studio di semi e frutti nei siti archeologici*, in: CARAMIELLO R., AROBBA D., ANGELI F. (a cura di), "Manuale di archeobotanica – Metodiche di recupero e studio", Milano, pp. 147-183.

MERCURI A.M., ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., BOSI G., TREVISAN GRANDI G., CARDARELLI A., LABATE D., OLMI L., TORRI P., 2006, *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 JUAN J., MATAMALA J.C. (a cura di), *The Archaeology of Crop fields and garden Archaeology*, Bari, Edipuglia, 2006, pp.251-270.

MERLO R., 1999, *La seconda vita delle cose – Percorsi di educazione ambientale*, Erickson.

MIARI M., BAZZOCCHI M., BESTETTI F., CAPORALI C., CASADEI M., MAZZONI C., MILANTONI C., 2009, *Il villaggio della fine del III millennio a.C. di Provezza (Cesena)*, in: IpoTESI di Preistoria, vol.2, 2009, 1, pp. 9-36.

MIARI M., 2010 a, *Nuovi dati sul Neolitico in Romagna*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

MIARI M., 2010 b, *Nuovi dati sull'Eneolitico del territorio faentino*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

MIARI M., BAZZOCCHI M., MAZZONI C., MILANTONI C., TASSINARI, 2010 c, *Il sito di Riccione (RN) via Berlinguer: strategie di insediamento e sfruttamento di un'area pericostiera dal Neolitico al Bronzo recente*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

MIARI M., BAZZOCCHI M., MILANTONI C., 2010 d, *I materiali delle fasi più antiche del villaggio di Provezza (Cesena)*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

MIARI M., CAPORALI C., CASADEI M., MAZZONI C., 2010 e, *Le strutture del villaggio eneolitico di Provezza (Cesena)*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

MOONEY S. D., RADFORD K. L., HANCOCK G., 2001, *Clues to the "burning question" pre-european fire in the Sidney coastal region from sedimentary charcoal and palynology*, in: *Ecological management and restoration*, vol. 2, 2001, pp. 203-212.

MONTEGUT J., 1972 - *Clé de détermination des semences de mauvaises herbes*, Laboratoire de Botanique Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture de Versailles, 1972.

MOORE P.D., WEBB J.A., COLLISON M.E., *Pollen Analysis*, II edition, Blackwell Sc. Publ., Oxford, 1991.

MOTELLA DE CARLO S., 1995, *Navigatori e contadini. Alba e La Valle del Tanaro nella Preistoria*, a cura di VENTURINO GAMBARI M., in: *Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte*, 1995, Ed. Omega, Alba (Cuneo).

MOTTES E., ROTTOLI M., 2006, *I resti carpologici del sito Neolitico de La Vela di Trento (campagne di scavo 1975 e 1976)*, in: PESSINA A., VISENTINI P. (a cura di), *Preistoria dell'Italia settentrionale. Studi in ricordo di Bernardo Bagolini. Atti del Convegno, 2005, Udine*, pp. 129-142.

NISBET R., 1985, “*Aspetti cronologici dell'agricoltura neolitica dell'Italia settentrionale*”, in: MORONI A., ANELLI A., RAVERA O., eds *Atti del Convegno Nazionale della Società Italiana di Ecologia, Padova, giugno 1984*, Padova, Società Italiana di Ecologia, pp. 943 – 945.

NISBET R., *Paletnobotanica*, in: *Scienze in Archeologia, II ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in Archeologia, Certosa di Pontignano (Siena)*, pp. 277 – 309.

NISBET R., 1997 a, *Analisi archeobotaniche – Cecima (PV). Capanna del Neolitico inferiore padano*, in: *Notiziario – Soprintendenza archeologica della Lombardia*, 1982, p.15.

NISBET R., 1997 b, “*Arene Candide: charcoal remains and prehistoric woodland use*”, in: MAGGI R., ed “*Arene Candide: a functional and environmental assessment of the Holocene sequence (excavations Bernabò Brea – Cardini, 1940 - 50* ”, *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, V, 1997, pp. 103 – 112.

NISBET R., 2008, *Wood use and agriculture at Villandro/Villanders (Bolzano/Bozen, Alto Adige/south Tyrol): the charred remains from Mesolithic to middle ages*, in: *Atti Soc. Preist. Protost. Friuli-V.G., Trieste*, XVI, 2006-2007 (2008), pp. 75-131.

PANCALDI P., 2000, *Casalecchio di Reno (BO) – zona “A”; relazione di scavo 1997/2000*.

PANIZZA M., 1992, *Geomorfologia*, Bologna.

PANIZZA M., PIACENTE S., 2003, *Geomorfologia culturale*, Bologna.

PATTERSON W. A. III, EDWARDS K. J., MACGUIRE D. J., 1987, *Microscopic charcoal as a fossil indicator of fire*, in: *Quat. Sci. Rev.*, vol. 6, 1987, pp. 3-23.

PERESANI M., 2009, *Forlì, 31.03.2009, cantiere asse di arroccamento. Relazione tecnico-scientifica dell'indagine geo-archeologica di campagna*.

PESSINA A., RADÌ G., 2002, *L'aspetto di Fossacesia e il Neolitico recente dell'Italia centroadriatica*, in *Atti Pordenone*, 2002, pp. 139-156.

PESSINA A., TINE' V., 2008, *Archeologia del Neolitico. L'Italia tra VI e IV millennio a.C.*, Carrocci editore, Roma.

PHILLIPS P., VAQUER J., COULAROU J., 1987, *Contribution à l'étude des cuvettes de combustion à remplissage de pierres chauffées*, in: *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, pp. 719-726.

PIGNATTI S., 1952-3, *Introduzione allo studio fitosociologico della Pianura Padana orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea*, *Arch. Bot.*, 28, 3 ser. 12 (4), pp. 265 – 329; 29, 3 ser. 13(1), pp. 1-25.

PIGNATTI S., 1982, *Flora d'Italia*, Vol. I- III, Ed agricole, Bologna.

PIGNATTI S. (a cura di), 1995, *Ecologia vegetale*, UTET, Torino.

PINI R., RAVAZZI C., 2009, *Boschi, colture e pascoli nella media Valtellina durante gli ultimi 7 mila anni*, in: *Notiziario dell'Istituto Archeologico Valtellinese*, Vol. 7, 2009, pp.73-81.

PINNA M., 1984, *La storia del clima*, in: *Memorie della Società Geografica Italiana*, vol. XXXVI, Società Geografica Italiana, 1984.

RAVAZZI C., PERESANI M., PINI R., VESCOVI E., 2007, il Tardoglaciale nelle Alpi italiane e in pianura Padana. Evoluzione stratigrafica, storia della vegetazione e del popolamento antropico, in: *Il Quaternario*, vol. 20(2), 2007, pp. 163-184.

REGIONE EMILIA ROMAGNA, 1994, [B], *I suoli dell'Emilia Romagna*.

REILLE M., 1992, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. Laboratoire Botanique Historique et Palinologique, URA CNRS, Marseille.

REILLE M., 1995, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord, Supplement 1*. Laboratoire Botanique Historique et Palinologique, URA CNRS, Marseille.

REILLE M., 1998, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord, Supplement 2*. Laboratoire Botanique Historique et Palinologique, URA CNRS, Marseille.

REIMER P.J., BAILLIE M.G.L., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BERTRAND C.J.H., BLACKWELL P.G., BUCK C.E., BURR G.S., CUTLER K.B., DAMON P.E., EDWARDS R.L., FAIRBANKS R.G., FRIEDRICH M., GUILDERSON T.P., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KROMER B., MCCORMAC G., MANNING S., RAMSEY C.B., REIMER R.W., REMMELE S., SOUTHON J.R., STUIVER M., TALAMO S., TAYLOR F.W., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C.E., 2004, *IntCal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0–26 cal kyr BP*, in: *Radiocarbon*, 46 (3), 2004, pp 1029-1059.

RENFREW J.M., 1973, *Paleoethnobotany*, London.

RINALDI R., BOSI G., BANDINI MAZZANTI M., 2010, *Analisi morfobiometriche su endocarpi di corniole e vinaccioli di uva nelle terramare modenesi*, XLV Riunione scientifica IIPP, 2010.

ROTTOLI M., 2002, *Zafferanone selvatico (Carthamus lanatus) e cardo della Madonna (Silybum marianum), piante raccolte o coltivate nel Neolitico antico a "La Marmotta"*, in: *Bollettino di Paleontologia italiana*, vol. 91-92, 2000-2001, pp.47-61.

ROTTOLI M., 2006, *Alcuni aspetti dell'agricoltura neolitica in Italia settentrionale*, in *Atti Soc. Nat. Mat. Modena*, vol. 137, a cura di MERCURI A. M., BARONI R., MARIOTTI LIPPI M., 2006.

ROTTOLI M., 2009, *La diffusione delle migliacee in Italia nell'età del Bronzo sulla base delle indagini archeobotaniche più recenti*, in: *Dieta e stato di salute nell'Italia dell'età del Bronzo. Analisi paleonutrizionali, antropologiche, archeobotaniche: metodi e risultati a confronto*, Padova, 19 maggio 2009, in cds.

ROTTOLI M., CASTIGLIONI E., 2009 a, *Indagini sui resti vegetali macroresti*, in: *Acqua e civiltà nelle Terramare. La vasca votiva di Noceto*, a cura di BERNABO' BREA M., CREMASCHI M., pp. 152 – 163, ed. Skira, Milano, 2009, pp. 152-162.

ROTTOLI M., CASTIGLIONI E., 2009 b, *Prehistory of plant growing and collecting in northern Italy, based on seed remains from the early Neolithic to the Chalcolithic (c. 5.600-2.100 cal. B.C.)*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 18, 2009, pp. 91-103.

ROTTOLI M., REGOLA E., 2009 c, *L'agricoltura in Italia settentrionale nel V millennio a.C., nuovi dati e vecchi problemi*, in: *Il pieno sviluppo del Neolitico in Italia - Finale Ligure (SV)*, 8-10 giugno 2009, in corso di stampa.

ROTTOLI M., MARCHESINI M., GOBBO I., MARVELLI S., REGOLA E., 2010, *Ambiente e agricoltura tra VI e IV millennio a.C.: l'Emilia Romagna e le zone limitrofe*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

SADORI L., GIRAUDI C., PETITTI P., RAMRATH A., 2004, *Human impact at lago Mezzano (central Italy) during the Bronze age; a multidisciplinary approach*, in: *Quaternary international*, vol. 113, 2004, pp.5-17.

SADORI L. FOLLIERI M., FIORAVANTI M., GALOTTA G., 2005, *La morfologia e l'anatomia per il riconoscimento dei materiali vegetali. Il legno e la Xilologia*, in: CANEVA G. (a cura di), *La biologia vegetale per i beni culturali. Conoscenza e valorizzazione*, vol. II, Firenze, 2005, pp. 15-30.

SARMAJA – KORJONEN K., 1998, *Latitudinal differences in the influx of microscopic charred particles to lake sediments in Finland*, in: *The Holocene*, vol. 8, 1998, pp. 589-597.

SCHWEINGRUBER F.H., 1990, *Anatomy of European wood*, Stuttgart.

SILVESTRINI M., BAGLIONI L., CARLINI C., CASCIARRI S., FREDIANI A., FREGUGLIA M., MARTINI F., SARTI L., VOLANTE N., 2002, *Il Neolitico tardo-finale delle Marche: primi dati su S. Maria in Selva (Treia, Macerata)*, in *Atti Pordenone*, pp. 453-459.

SOLA S., 2003, *Aspetti idrogeologici*. In: *La Bora, da cava ad area protetta. Storia e recupero ambientale*, San Giovanni in Persiceto, 2003, pp. 125-154.

STRASBURGER E., NOLL F., SCHENK H., SCHIMPER A. F. W., 2004, *Trattato di Botanica*, a cura di: GERDOL R., Vol. 2, *Sistematica e Geobotanica*, Antonio Delfino Editore (medicina-scienze).

STUIVER M., POLACH H.A., 1977, *Radiocarbon*, Vol. 19, n°3, 1977, pp. 355-363

SUGITA S., 2007, *Theory of quantitative reconstruction of vegetation II: all you need is LOVE*, in: *The Holocene*, vol. 17, 2, 2007, pp.243-257.

SUGITA S., GAILLARD M.J., BROSTROM A., 1999, *Landscape openness and pollen records: a simulation approach*, in: *The Holocene*, vol. 9, 4, 1999, pp.409-421.

SWAIN A. M., 1973, *A history of fire and vegetation in northeastern Minnesota as recorded in lake sediments*, in: *Quat. Res.*, vol. 3, 1973, pp. 383-396.

SWAIN A. M., 1978, *Environmental changes during the past 2000yr in north-central Wisconsin: analysis of pollen, charcoal and seeds from varved lake sediments*, in: *Quat. Res.*, vol. 10, 1978, pp. 55-68.

THUN HOHESTEIN U., ABUHELALAH B., PETRUCCI G., STEFFE' G.S., 2010, *Le faune dell'insediamento del Neolitico antico di Casalecchio di Reno (Bologna): risultati preliminari della studio archeozoologico*, in: XLV Riunione Scientifica Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna, 26-31 ottobre 2010, Modena, in corso di stampa.

TOLONEN K., 1986, *Charred particle analysis*, in: *Berglund BE (ed.) Handbook of Holocene Paleoecology and Paleohydrology*. John Wiley and sons, Ltd, New York, 1986, pp. 485-496.

TREVISAN G., 2005-2006, *Dispense del Corso di xilo-antracologia*, Corso di Laurea specialistica in Scienze per il recupero e la conservazione del patrimonio archeologico, Università di Modena e Reggio Emilia.

VALDES B., DIEZ M.J., FERNANDEZ I., 1987, *Atlas polinico de Andalucia Occidental*, ed. Grafitres, Utrera, Sevilla, 1987.

VASARIN M., MIOLA A., 2006, *Tracce di attività orticole nel sito neolitico di Barbiano (Bolzano): uno studio palinologico*, Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 137, 2006, pp. 291-303.

VISENTINI P., 2005, *Bannia – Palazzine di Sopra. Una comunità preistorica del V millennio a. C.*, in: *Quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale*, vol. 5, 2005.

WADDINGTON J. C. B., 1969, A stratigraphic record of the pollen influx to a lake in the Big Woods of Minnesota, in: *Geol. Soc. Amer., Spec. Pap.*, vol. 123, 1969, pp. 263-283.

WHITLOCK C., MILLSPAUGH S. H., 1996, *Testing assumptions of fire history studies: an examination of modern charcoal accumulation in Yellowstone National Park*, in: *The Holocene*, vol. 6, 1996, pp. 7-15.

WHITLOCK C., LARSEN C., 2001, *Charcoal as a fire proxy*, in: *Smol. J. P., Last W. M. (eds) Tracking Environmental Change Using Lake Sediments*, vol. 3, 2001, Terrestrial, Algal and Siliceous indicators.

ZANGHIERI P., 1976, *Flora italica*, vol. I-II, Cedam, Padova.

Sitografia

- <http://www.googlemaps.it>
- <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/>
- <http://www.parma.chiesavaldese.org>
- <http://www.woodanatomy.ch>
- <http://ipotesidipreistoria.cib.unibo.it>
- <http://c14.arch.ox.ac.uk>
- <http://calib.org>

TAVOLE

FOTOGRAFICHE

Tavola I

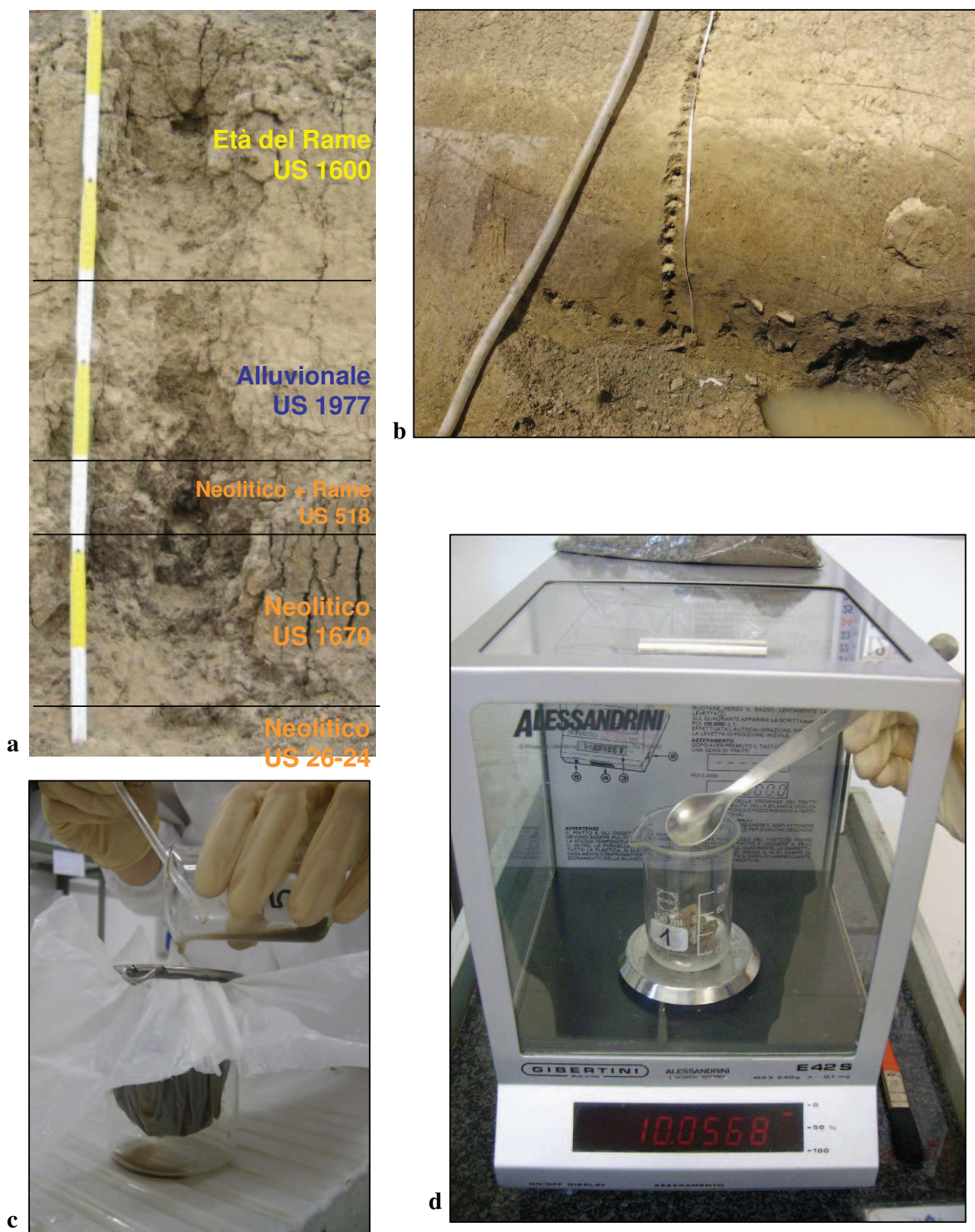


Tavola I: campionamento stratigrafico nei siti di via Guido Rossi, Parma (a) e via Navicella, Forlì (b); c) filtraggio e lavaggio per eliminare le particelle di sedimento più fine; d) pesatura del sedimento da analizzare con bilancia di precisione.

Tavola II



Tavola II: Strumenti di laboratorio necessari per le preparazioni polliniche: a) cappa aspirante, piastre e bilancia elettronica di precisione; b) centrifughe; c) - d) acetolisi di Erdtman ed arricchimento con liquido pesante.

Tavola III



Tavola III: a) Scatola di vetrini archeopalinologici; b) alcuni vetrini archeopalinologici esaminati; ogni vetrino è etichettato con le informazioni relative al campione di provenienza ed un numero progressivo che ne permette una facile identificazione e collocazione; c) lettura al microscopio ottico (MO).

Tavola IV



Tavola IV: Preparazione e analisi dei campioni di macroresti: a) annotazione dei dati, peso e volume, prelievo del campione per l'eventuale analisi archeopalinologica; b) Riempimento della bacinella con acqua per ammorbidire il terreno e flottazione della parte superficiale per l'analisi dei macroresti; c) setacci a diversa maglia con materiale setacciato in fase di asciugatura; d) stereomicroscopio binoculare utilizzato per lo studio dei reperti più minuti.

Tavola V

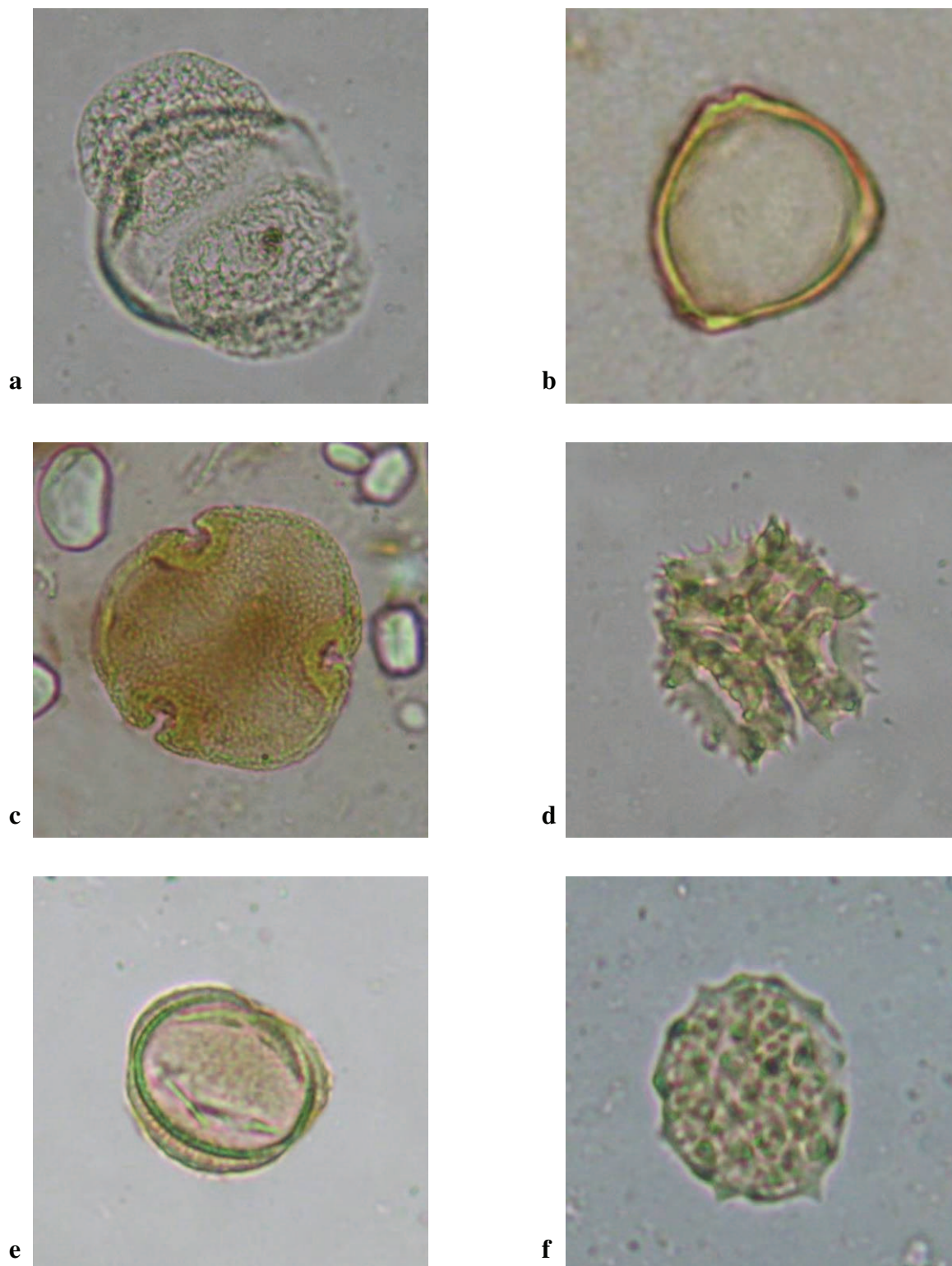


Tavola V: alcuni tipi pollinici ritrovati nei campioni PMO1, PMO2, PMO7 (US 512, US 552, US 507), al microscopio ottico (MO).

a) *Pinus* 74 μm ; b) *Corylus* 28 μm ; c) *Tilia cordata* 32 μm ; d) *Cichorioideae* 29 μm ;
e) *Artemisia* 21 μm ; f) *Asteroideae* 23 μm .

Tavola VI

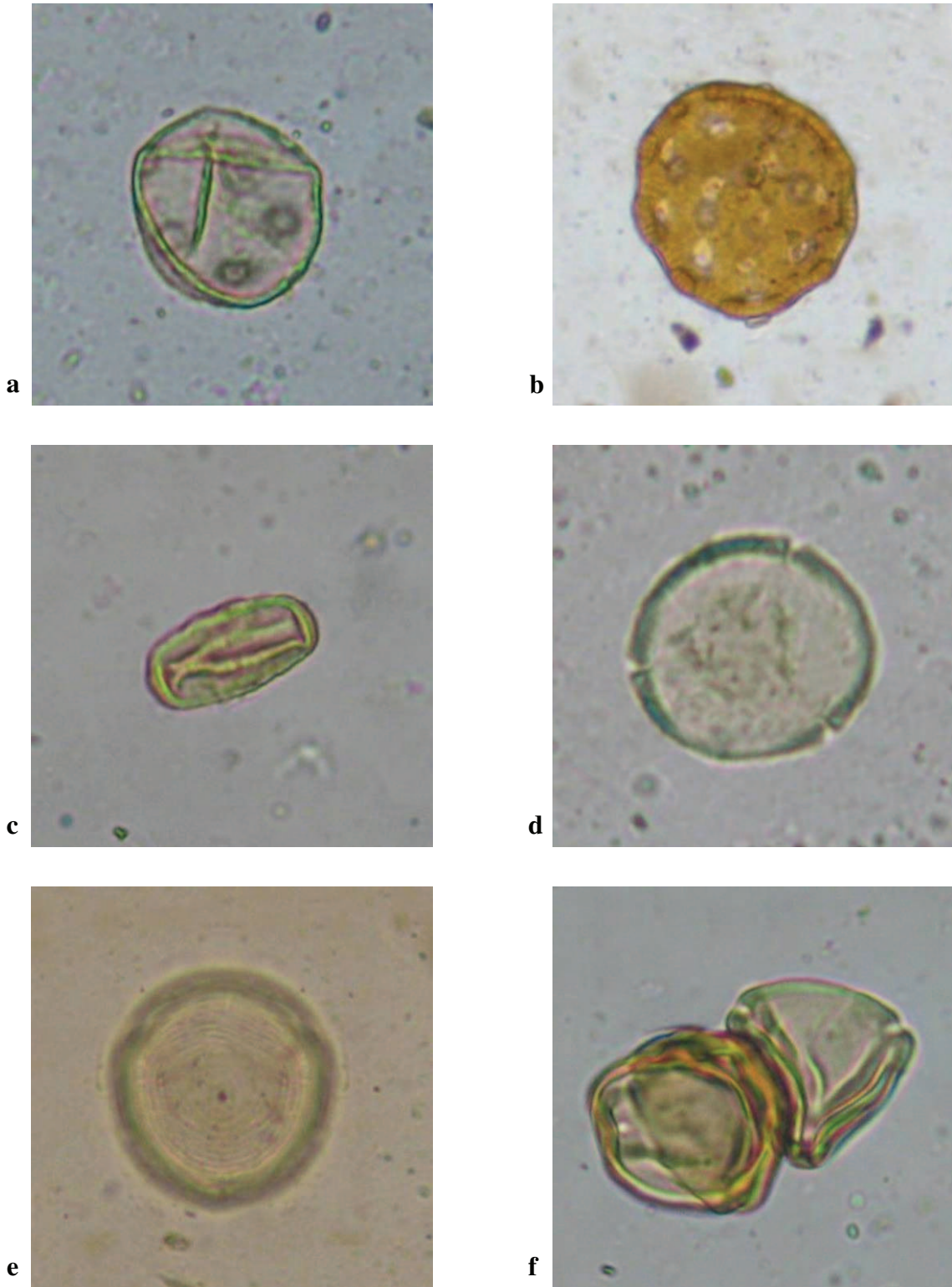


Tavola VI: alcuni tipi pollinici rinvenuti nei campioni PMO4, PMO7, PMO8 (US 507 tetto, US 456), al microscopio ottico.

a a) *Plantago lanceolata* 22 μm ; b) *Caryophyllaceae* 31 μm ; c) *Umbelliferae* 29 μm ; d) *Cannabis sativa* 26 μm ; e) *Concentricistes* 33 μm ; f) granuli pollinici di *Carya* 30 μm di giacitura secondaria.

Tavola VII

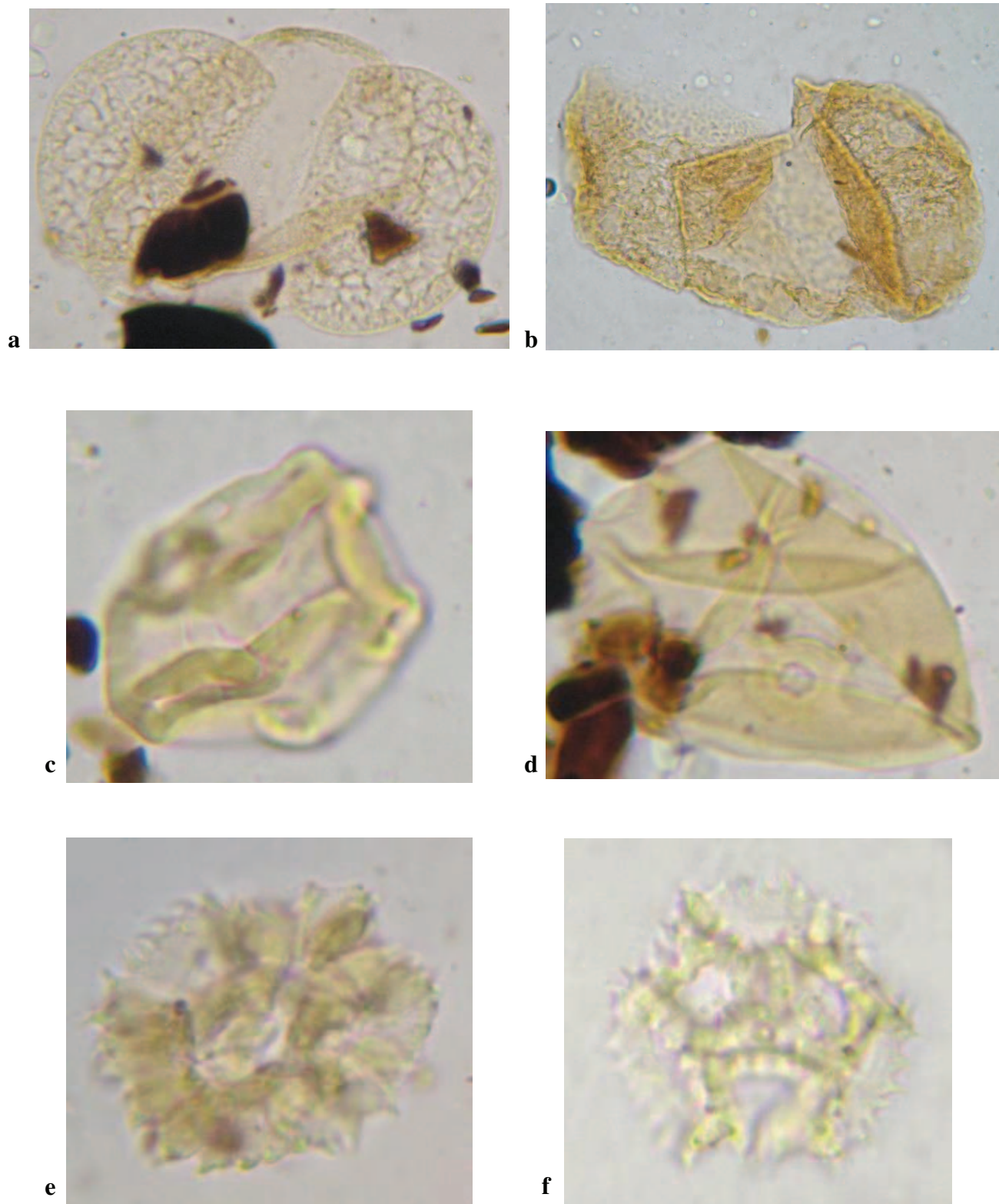


Tavola VII: alcuni tipi pollinici rinvenuti nei campioni PPV57-US 16 (a,b,c,d,e), PNA38 - US 1624 (f), al microscopio ottico (MO).

a) *Abies alba* 112 μm ; b) *Pinaceae* di giacitura secondaria 81 μm ; c) *Alnus* 27 μm ; d) *Avena/Triticum* gruppo 53 μ , poro+anulus 13 μm ; e-f) *Cichorioideae* 23 - 22 μm .

Tavola VIII

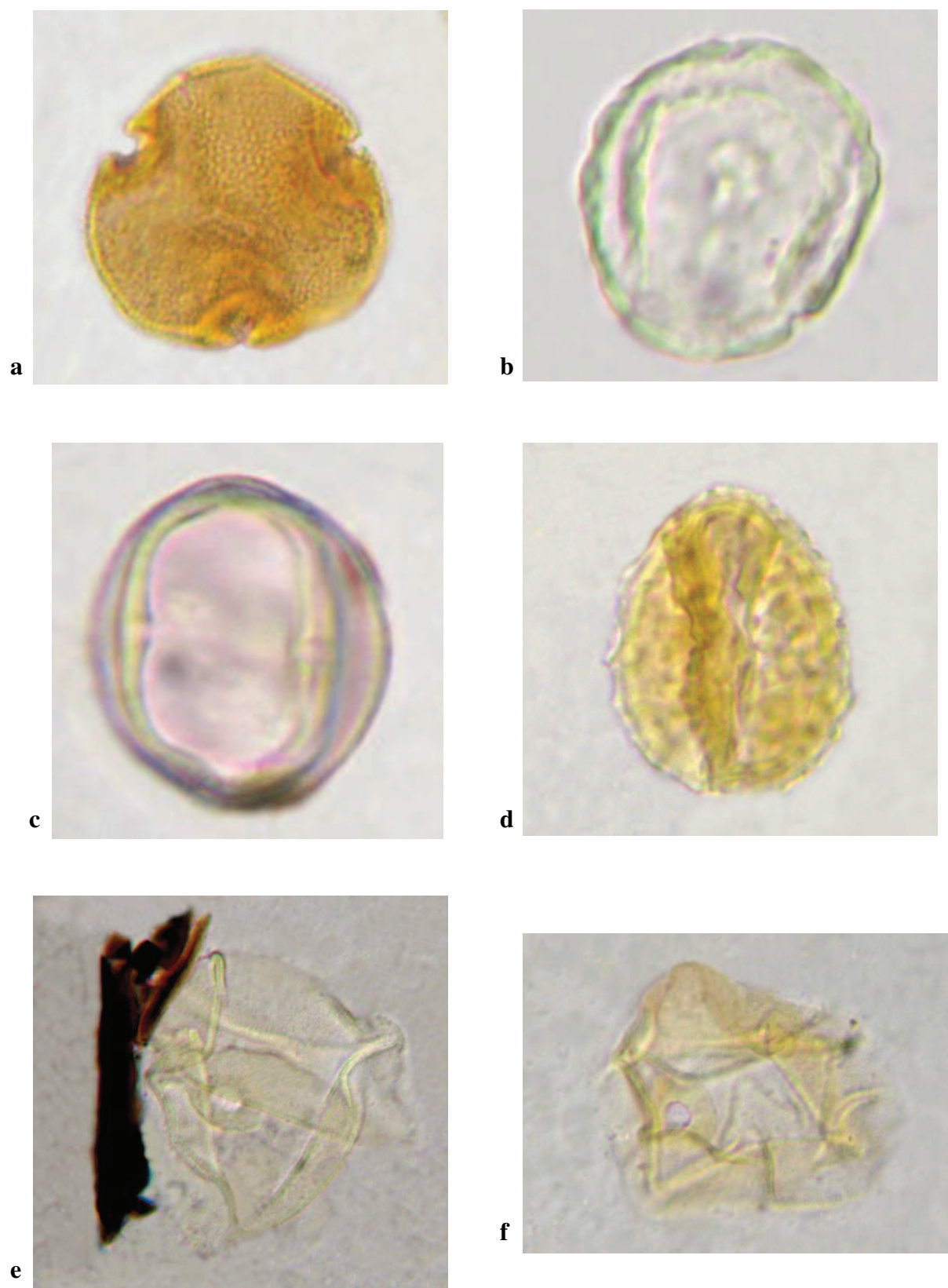


Tavola VIII: alcuni tipi pollinici rinvenuti nei campioni PNA38 (US 1624) e PNA43 (US 2202) al microscopio ottico (MO).

a) *Tilia platyphyllos* 35 μm ; b) *Ulmus* 28 μm ; c) *Vitis* 21 μm ; d) *Centaurea nigra* tipo 29 μm ; e) *Triticum* cf. *spelta* 64 μm , poro+anulus 15 μm ; f) *Avena/Triticum* gruppo 58 μm , poro+anulus 13 μm .

Tavola IX

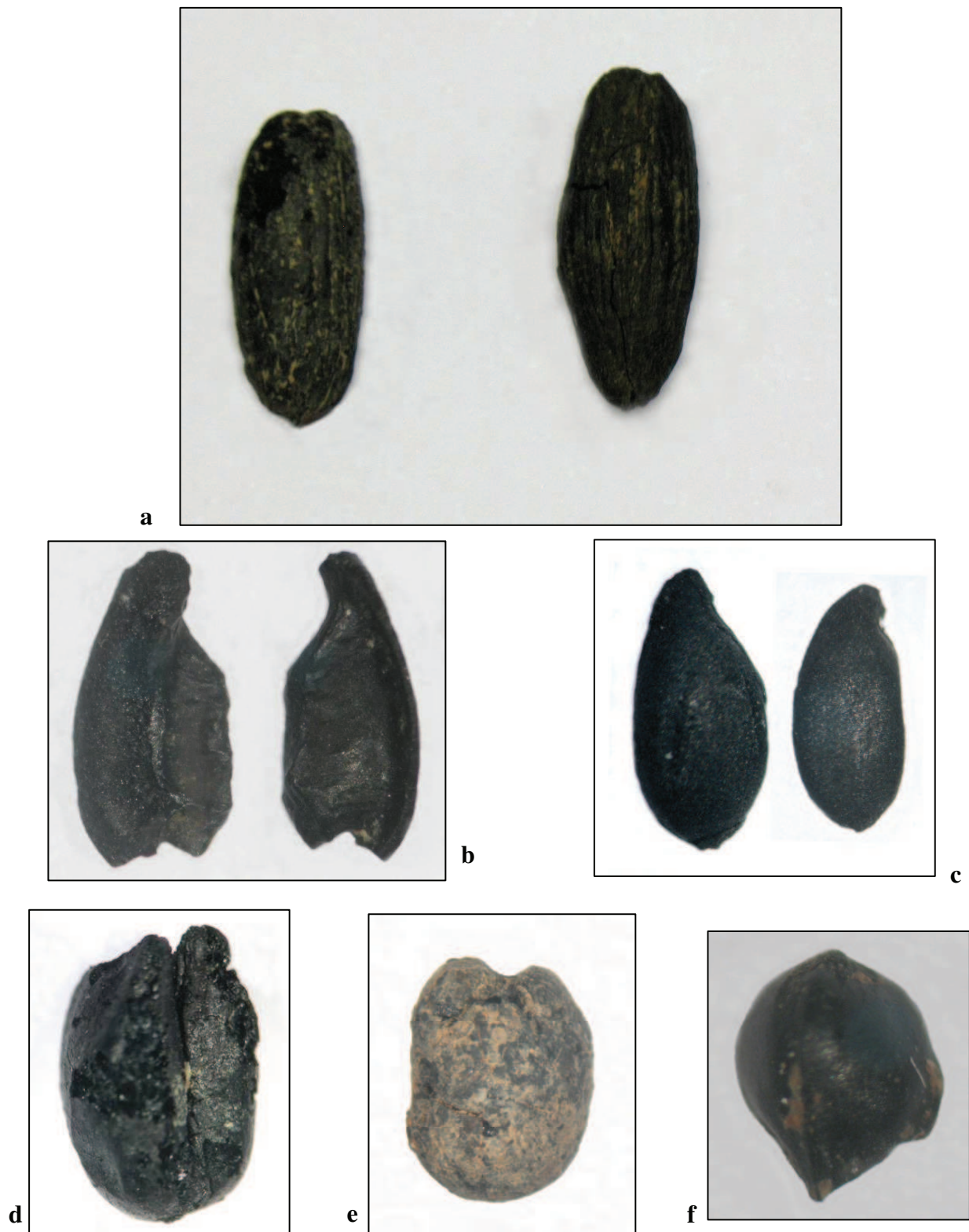


Tavola IX: alcuni rinvenimenti carpologici provenienti dai campioni CNA16 (US 1624) e CNA20 (US 2202) al microscopio ottico (MO).

a) Ghiande di *Quercus robur* 22 mm – 24 mm (CNA20 – US 2202 – v. Navicella, Forlì); b) frammenti di *Vitis* 5-6 mm; c) *Linum usitatissimum* 3,2 mm; d) *Triticum aestivum/durum* 4,2 mm (CNA16 – US 1624 – v. Navicella, Forlì); e) *Vicia faba* 6,6 mm; f) *Rumex acetosella* 1,1 mm (CSP6 - US 1209 – Spilamberto).

Tavola X

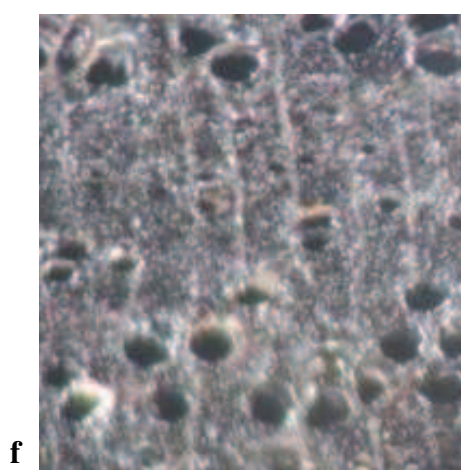
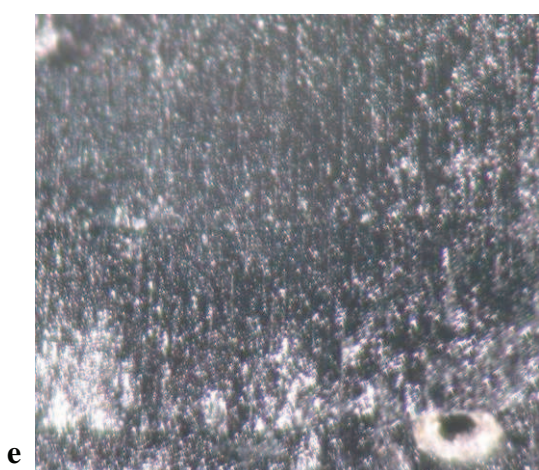
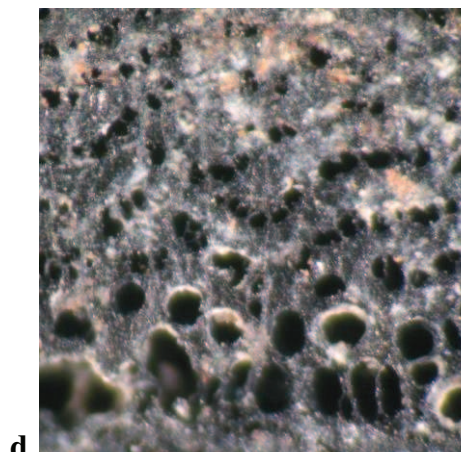
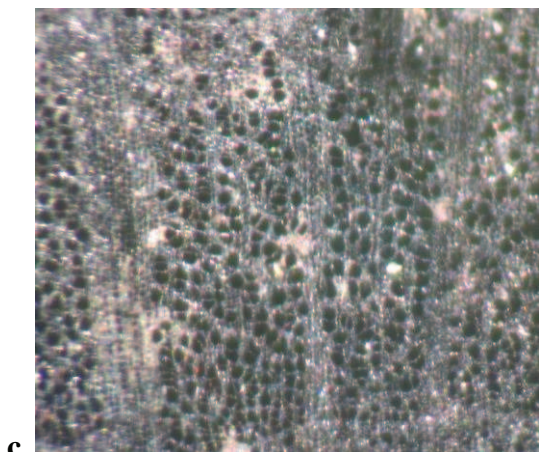
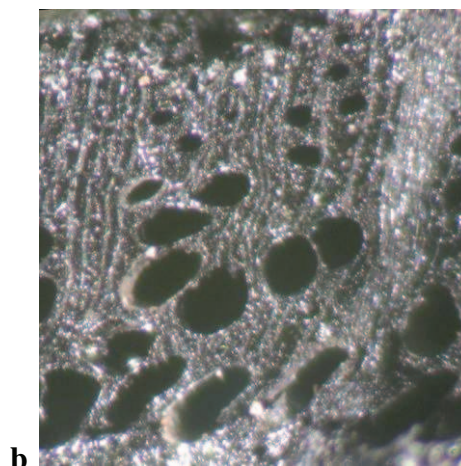
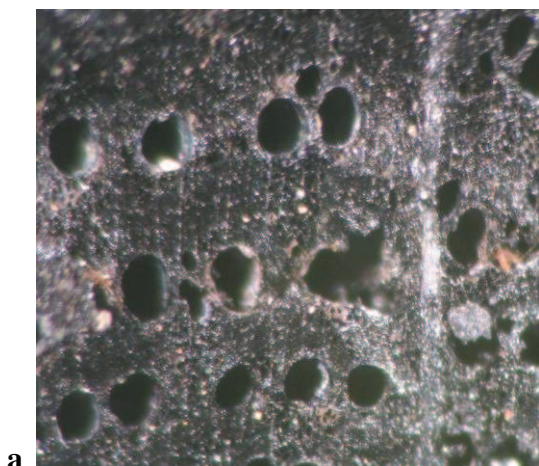


Tavola X: alcuni rinvenimenti antracologici al microscopio ottico (MO):

- a) Quercia cf. farnia/*Quercus* cf. *robur*, Spilamberto Str 1210, sez. trasv. (20 X); b) Quercia sez. *cerris*/*Quercus* sez. *cerris*, Spilamberto Str 1186, sez. trasv. (30 X); c) Ontano/*Alnus*, Spilamberto Str. 1254, sez. trasv. (25 X); d) Olmo/*Ulmus*, Spilamberto Str 1203, sez. trasv. (30 X); e) Pino/*Pinus*, Provezza US15, sez. trasv. (30 X); f) *Fraxinus* cf./*Fraxinus* cf., Provezza US318, sez. trasv. (25 X)

Ringraziamenti

Ringrazio tutti coloro che mi hanno dato la possibilità di intraprendere questa mia esperienza: Dott.ssa Silvia Marvelli e Dott. Marco Marchesini del Laboratorio archeoambientale di San Giovanni in Persiceto che mi hanno dato la possibilità di svolgere questo progetto, la tutor Prof.ssa Carla Alberta Accorsi, l'Università di Ferrara, la Sovrintendenza archeologica, in particolare le Dott.sse Maria Bernabò Brea e Monica Miari, e le conversazioni con altri archeobotanici ed archeologi che sono stati fonte di ispirazione per l'elaborazione del mio progetto: Dott. Mauro Rottoli, Dott. Renato Nisbet e Dott. Andrea Pessina.

Un caloroso grazie a tutti coloro che sono passati dal laboratorio in questi anni, soprattutto a Betta (e ai suoi spaventi), Laura, Fabio, Serena e Sonia. Non scorderò mai le chiacchiere, le elucubrazioni e le risate fatte con Siria, Marta e Michela! Ringrazio le Dott.sse Siria Biagioni e Elisabetta Rizzoli anche per l'aiuto a svolgere questo progetto.

Grazie a Virgin Radio che mi ha tenuto compagnia al microscopio con le sue solite dieci canzoni ripetute all'infinito.

Grazie anche a tutti gli altri che mi hanno fatto compagnia nel bolognese, a mio cugino Luca e soprattutto alla scuola di Karate con il maestro Pesce e con tutti i suoi componenti. Mi mancheranno le cene fino alle due di notte con Marica e Grazia!

Ringrazio anche Cecilia, Marco e i miei amici polesani che ho un po' trascurato negli ultimi anni. In particolare grazie ad Irene che si è sorbita i miei primi sfoghi!

Soprattutto grazie ai miei genitori, Gianmaria, Elena, Anna e da poco anche Giacomo che mi hanno sostenuto, lasciandomi completa libertà nelle mie scelte. Ringrazio anche i miei zii per l'ospitalità dei primi anni. Mi avete fatto sentire una principessa!

Non mi stancherò mai di ringraziare il mio amore Simone che mi ha sostenuto e anche contrastato sempre con grande amore, mettendomi anche in difficoltà per aiutarmi sempre a superare i momenti difficili. Grazie anche a te per la libertà che mi hai lasciato nell'affrontare le scelte.

Infine grazie a tutti coloro che hanno sostenuto il mio percorso di crescita in questi anni: Alessio, la Scuola Hermes tutta, Il Giardino dell'Anima, Maddalena e Giovanni, Steiner, Archiati e Goethe...

...e ancora Maya, Carola, tutti i micetti che mi hanno scaldato con il loro affetto, la mia casetta di San Giovanni, le Dolomiti e i suoi piani eterni, il Pasubio, lo Stelvio, Cres, l'Austria, la Germania e Dornach!

Non è stato sempre facile, ma grazie a tutti ho portato a termine questa importante esperienza di vita!