

Marco Marchesini*, Silvia Marvelli**, Ilaria Gobbo**, Elisabetta Rizzoli**

*I.7 Paesaggio, ambiente e attività antropica
dalla Bologna villanoviana (VII-VI sec. a.C.)
alla Bononia romana (I sec. d.C.) attraverso le analisi archeobotaniche*

Introduzione

La possibilità di ricostruire il paesaggio e l'ambiente delle epoche passate è oggi affidata all'archeobotanica, disciplina che si occupa dello studio di reperti botanici sia macroscopici quali legni/carboni (xilo-antracologia), semi/frutti (carpologia) sia microscopici come pollini e spore (palinologia) rinvenuti nei contesti archeologici.

Lo studio dei reperti archeobotanici permette quindi di ricostruire il quadro vegetazionale di un determinato sito e attraverso esso l'ambiente che lo circonda, fornendo preziose informazioni sulla presenza di contesti naturali quali boschi, zone umide, prati, ecc. o antropici con pascoli, campi coltivati, orti, frutteti, giardini, ecc. Dai risultati di questi studi è inoltre possibile ricavare informazioni sull'utilizzo delle piante a scopi alimentari, medici, votivi, ecc. e sulla loro trasformazione (ceduazione dei boschi, vinificazione, trebbiatura).

I reperti vegetali forniscono infine importanti informazioni relative al substrato, al clima, all'orografia e alla topografia del territorio in cui sono stati rinvenuti.

L'occasione per conoscere e documentare le tappe dell'occupazione e dell'evoluzione di Bologna dall'età villanoviana a quella romana si è presentata nello scavo del contesto pluristratificato urbano di via D'Azeglio in un'area interessata dalla costruzione di un parcheggio sotterraneo a più piani. Durante lo scavo, è stato effettuato un completo ed esaustivo campionamento dei reperti botanici

sia macroscopici (legni/carboni e semi/frutti) sia microscopici (pollini e spore) e programmato il successivo studio in laboratorio. Nel presente contributo vengono presentati i risultati ottenuti dalle analisi archeobotaniche di 4 campioni palinologici, 2 campioni carpologici e di 80 reperti xilologici e antracologici utili a delineare il paesaggio vegetale e il profilo "botanico-culturale" dei diversi momenti di vita della città di Bologna dalla sua fondazione fino alle fasi romane.

Materiali e metodi

Lo scavo ha portato alla luce per l'età villanoviana, in un'area considerata proto-urbana, un grande edificio abitativo più i servizi annessi con un ampio cortile in cui era presente un pozzo a doppia camicia: lignea esterna e in cotto interna (seconda metà del VII-prima metà del VI sec. a.C.). Per l'età etrusca è stato rinvenuto un grande edificio con fosse di scarico riferibili al V sec. a.C. Per l'epoca romana è stata portata alla luce una struttura idrica per la captazione dell'acqua di falda con relativa conduttura idrica datata al I sec. a.C.

Sono stati prelevati durante le fasi di scavo, seguendo le normali procedure di campionamento ca. 50 campioni pollinici, 10 campioni di terreno per i macroresti vegetali e 8 manufatti lignei dai livelli archeologici più importanti da sottoporre in laboratorio ad analisi. In accordo con la direzione scientifica e l'equipe di archeologi che hanno condotto lo scavo, sono stati individuati

* Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna.

** Laboratorio di Palinologia – Laboratorio Archeoambientale – C.A.A. Giorgio Nicoli srl.

I.7 PAESAGGIO, AMBIENTE E ATTIVITÀ ANTROPICA ATTRAVERSO LE ANALISI ARCHEOBOTANICHE

CAMPIONE CARPOLOGICO:		C1		X1	
SEMI/FRUTTI INDIFTERMINABILI: Semi S. (se stessi)		0	0,0	1	0,7
ALTA (% S. se stessi)					
Cimice		10		8	
Lophanetes		2		4	
SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi/frutti recuperati nel campione)		290		142	
GRUPPI					
LEGNOSE	A-cr+L	210	45,9	26	18,3
ALBERI ALBERI/ARBOREI	L	12	24,0		
ALBERI SITI	al	38	4,7	20,1	14,1
LIANE	l	46	6,1	6	4,2
LETOFOLIE DECIDUE	LD	200	25,9	26	18,3
QUERCIULI (Alber + A. Indeterminati)	Q+A-al	12	2,0	20	14,1
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	le	200	25,9	26	18,3
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	LC	175	29,7	6	4,2
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSE	AS	2	0,3	20	14,1
ERBACEI	l	280	66,1	118	81,7
TROPOFITE ERBACEE	l	64,6	10,9		
DIRITTI DIRITTI ERBACEI	idrl	40	0,7		
TIRGOTI - TIRGOTI DI TIRGOTI	l-idrl	46	11,5		
ERBACEE A FRUTTI EDULI	le	24	5,8	27	24,3
CIBALI	ce			69	48,6
LEGUMINOSE	leg			4	2,8
OLETIVE AROMATICHE/EMBRICAMENTOSE	ol	22	5,4	4	2,8
CITRUS/EXOTICA/ERBACEE	ce	2	0,4	73	51,2
FRATTA/SCOLI	pp	4,0	0,7	24,0	16,9
INDICATORI VERBALI	id-cr	52	15,9		
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	lc	200	18,1	14	9,8
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	AS-AS	202	44,4	28	24,5
CITRUS/EXOTICA/ERBACEI TOTALI	l-cr	207	35,1	83	58,5
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC-AS-AS-AS	469	79,5	112	81,0
NUMERO TAXA		TOTALI			
SPERMAFITITE	61	A-cr+L-F	48		18
TELANOSI	61	A-cr+L	10		7
ALBERI ALBERI/ARBOREI	3	L	1		
ALBERI SITI	6	al	6		1
LIANE	1	L	1		1
LETOFOLIE DECIDUE	61	LD	10		2
QUERCIULI (Alber + A. Indeterminati)	1	Q+A-al	1		
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	10	le	10		2
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	6	LC	6		1
ERBACEI	91	l	85		16
TROPOFITE ERBACEE	5	l	5		
DIRITTI DIRITTI ERBACEI	2	idrl	2		
TIRGOTI - TIRGOTI DI TIRGOTI	7	l-idrl	7		
ERBACEE A FRUTTI EDULI	5	le	1		8
CIBALI	6	ce			6
LEGUMINOSE	1	leg			1
OLETIVE AROMATICHE/EMBRICAMENTOSE	5	ol	5		1
CITRUS/EXOTICA/ERBACEE	12	ce	7		8
FRATTA/SCOLI	3	pp	1		2
INDICATORI VERBALI	1	id-cr	2		
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	21	lc	21		2
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	18	LC-cc	11		8
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	28	CC-AS-AS-AS	27		11
INUMCI					
INDICE RICCHEZZA FLORESTALE = $\frac{\text{Taxa} \cdot \text{Taxa}}{\text{Totale}} \cdot \frac{\text{Taxa}}{\text{Totale}} \cdot \frac{\text{Taxa}}{\text{Totale}} \cdot 100$		IRF	80,0		30,0
INDICE DI ANTIPOFICAZIONE = $\frac{\text{Taxa} \cdot \text{Taxa}}{\text{Taxa} \cdot \text{Taxa}} \cdot \frac{\text{Taxa}}{\text{Taxa}} \cdot \frac{\text{Taxa}}{\text{Taxa}} \cdot 100$		IAF	66,7		61,1

tab. 2 – Spettri carpologici generali di concentrazione e percentuali.

4 campioni pollinici, 2 campioni carpologici e 80 reperti xilo/antracologici (19 legni e 61 carboni) fra i più significativi da sottoporre ad analisi. Vengono di seguito riportati i campioni indicando il tipo di reperto analizzato (P: pollini, C: semi/frutti, X: legni, A: carboni) e specificando l'US di riferimento, la tipologia e la cronologia:

- C1, X1, A1: US 1703, età villanoviana, seconda metà del VII-prima metà del VI sec. a.C., riempimento pozzo
- X2, X3: US 1697, età villanoviana, seconda metà del VII-prima metà del VI sec. a.C., elementi lignei pozzo

- X4: US 1669, età villanoviana, seconda metà del VII-prima metà del VI sec. a.C., elemento ligneo pozzo
- X5: US 1664, età villanoviana, seconda metà del VII-prima metà del VI sec. a.C., camicia pozzo
- P1, P2, C2, A2: US 1619, età villanoviana, seconda metà del VII-prima metà del VI sec. a.C., riempimento pozzo
- P3: US 636, età etrusca, V sec. a.C., riempimento fossa di scarico
- P4, US 1630, periodo romano, I sec. d.C. riempimento conduttura idrica.

filtro di nylon; trattamento con HCl (10%) per 24/48 h; acetolisi di Erdtman; flottazione con liquido pesante (Na-metatungstato idrato) e centrifugazioni intermedie; trattamento con HF 40% a freddo per 24 h; lavaggio in etanolo; evaporazione in stufa a 70°. Il residuo è stato montato su vetrini fissi, includendo il materiale in gelatina glicerinata e lutando con paraffina.

L'osservazione dei campioni è stata effettuata al microscopio ottico a 1.000x. La determinazione dei reperti pollinici è basata sulla Palinoteca del nostro Laboratorio e sui correnti atlanti/chiaivi polliniche in aggiunta ad una vasta miscellanea morfopalinologica specifica in tema.

Sono stati redatti spettri pollinici generali su base percentuale (*tab. 1*), dove sono elencati i taxa rinvenuti e i valori percentuali calcolati sulla Somma Pollinica costituita dal totale dei pollini cioè A+ar+L+E (A+ar+L = Piante Arboree/arbustive/Lianose; E = Piante erbacee). Gli Indeterminabili, le spore di Pteridophyta, gli Alia (Concentricystes e Dinoflagellati) e i granuli di deposizione secondaria sono stati calcolati in % sulla Somma Pollinica + essi stessi in accordo a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA (1986). Negli spettri 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-JASIEWICZOWA (1986), FAEGRI, IVERSEN (1989), MOORE, WEBB, COLLISON (1991). La dicitura "cf." indica che, su base morfologica, il taxon in questione è probabile, ma non si possono escludere taxa molto simili. Per ogni campione analizzato sono state calcolate le varie sommatorie relative a Gruppi Pollinici significativi utili per l'interpretazione dei risultati e per la ricostruzione vegetazionale, ecologica e antropica del sito e le concentrazioni (p/g) delle Tracheophyta, Spermatophyta, Pteridophyta e dei granuli di deposizione secondaria. I reperti pollinici più interessanti sono stati fotografati al microscopio ottico e sono riportati nella *fig. 4*. In base agli spettri pollinici sono inoltre stati redatti alcuni grafici (*figg. 1-3*) in cui vengono riportate le principali sommatorie utili per la ricostruzione del paesaggio vegetale del sito indagato.

Il metodo scelto per separare i macroresti (reperti carpologici e xilo/antracologici) dalla matrice terrosa è quello che combina il procedimento della flottazione in acqua con quello della setacciatura in acqua (GREIG 1989; PEARSALL 2000).

Le operazioni effettuate in laboratorio sono state le seguenti: misurazione del volume e del peso iniziale del terriccio da flottare/setacciare; asportazione dei materiali grossolani (sassi/ciottoli, conchiglie, ossa, ecc.) e dei reperti xilo/antracologici di dimensione superiore a 2-3 cm; flottazione in acqua e recupero dei reperti affioranti: il procedimento è stato più volte ripetuto nell'arco di 48 h; setacciatura con maglie di diverso diametro (5,2 e 0,2 mm) e lavaggio accurato dei vari reperti rimasti nei tre setacci; asciugatura dei reperti in ambiente aerato ed asciutto per circa 7 giorni; documentazione e conservazione dei materiali in appositi contenitori rigidi.

Il materiale flottato e setacciato è stato osservato ed analizzato allo stereomicroscopio con ingrandimenti da 8 a 80 per identificare e rilevare l'eventuale presenza di semi/frutti e legni/carboni nei diversi campioni. Nei casi in cui la determinazione dei reperti xilologici e antracologici richiedeva un'ulteriore indagine è stato utilizzato rispettivamente il microscopio ottico a luce diretta e il microscopio ottico a luce riflessa. La determinazione dei macroresti è basata sulla carpoteca e xiloteca del nostro Laboratorio e sui correnti atlanti/chiaivi carpologiche e xilo/antracologiche abbinati ad una vasta miscellanea specifica in tema. Anche per i macroresti sono stati redatti degli spettri carpologici (*tab. 2*) e xilo/antracologici (*tab. 3*). I reperti macroscopici più significativi sono stati fotografati allo stereomicroscopio e al microscopio ottico e sono illustrati nella *fig. 5* (semi/frutti) e *fig. 6* (legni). I nomi latini dei reperti archeobotanici sono in accordo a PIGNATTI (1982); i nomi italiani sono in accordo a PIGNATTI (1982) e ZANGHERI (1976).

Risultati

Vengono qui di seguito esposti i risultati delle analisi archeobotaniche effettuate su microreperti e macroresti rinvenuti nelle principali US dell'area indagata. In particolare, le indagini palinologiche hanno contribuito a caratterizzare i momenti salienti dell'evoluzione del paesaggio vegetale e dell'antropizzazione del territorio, allargandosi anche alle zone più o meno limitrofe al sito indagato. Le analisi eseguite sui resti vegetali macroscopici hanno fornito informazioni utili soprattutto per ricostruire le coltivazioni, l'alimentazione, quali

tipi di legni venivano utilizzati per costruire manufatti e per ottenere calore per cuocere i cibi, scaldarsi, ecc.

Stato di conservazione dei reperti, reperti contati, ricchezza floristica

Lo stato di conservazione dei granuli pollinici è buono in tutti i campioni analizzati, in particolare è ottimo nei livelli villanoviani del pozzo.

Le concentrazioni polliniche, espresse come numero di granuli pollinici per grammo di sedimento iniziale (p/g), sono medio alte (P1: 31.655 e P2: 55.508 p/g) per i campioni villanoviani del pozzo, medie (P3: 10.716 p/g) per il sedimento etrusco e basse (P4: 582 p/g) per quello romano. La concentrazione delle spore di Pteridophyta è decisamente molto più bassa: le Pteridophyta sono assenti nei campioni P1 e P2, hanno una buona concentrazione nel campione P3 (1.827 spore/g) e scarsa nel campione P4 (286 spore/g).

Complessivamente sono stati contati 1.844 granuli pollinici, da un minimo di 374 a un massimo di 598 pollini per campione. La ricchezza e varietà floristica risulta nel complesso buona: l'elenco floristico infatti comprende 107 taxa, di cui 104 riferibili a Spermatophyta, in particolare 24 sono taxa di piante legnose e 80 di piante erbacee. Le Pteridophyta sono rappresentate da 3 taxa.

I reperti carpologici rinvenuti nel pozzo presentano un buono stato di conservazione dovuto principalmente alle modalità di conservazione in condizioni anaerobiche tipiche degli ambienti umidi con falda freatica alta e acqua costantemente presente. La concentrazione carpologica è alta nel campione C1 dove supera i 500 frutti/semi/l e scende a 14 semi/frutti/litro nel camp. C2. Complessivamente sono stati individuati 732 reperti. La lista floristica comprende 70 taxa, 10 appartenenti a specie legnose e 50 a piante erbacee.

I reperti xilo/antracologici analizzati provengono tutti dal pozzo e presentano un buono stato di conservazione. Complessivamente sono stati analizzati 80 reperti xilo/antracologici (19 legni e 61 carboni) prelevati visivamente durante lo scavo o isolati dai sedimenti del pozzo attraverso la flottazione/setacciatura. In totale sono stati rinvenuti 14 taxa. In base alla tipologia, i reperti sono costituiti da 15 pezzi di

legno lavorati, 53 frammenti di legni/carboni, 6 rametti e 6 pezzi di corteccia; tutti i reperti provengono da rami/rametti o da fusti di alberi e/o arbusti.

I principali reperti archeobotanici sono stati fotografati e rappresentati nelle figg. 6-4.

Il paesaggio vegetale e la sua evoluzione nel tempo

Vengono qui di seguito esposti i risultati delle analisi archeobotaniche effettuate su micro e macroreperti rinvenuti nel sito archeologico indagato in un arco cronologico che va dalla seconda metà del VII-prima metà del VI secolo a.C. al I sec d.C. Gli studi palinologici, in particolare, hanno permesso di ricostruire il contesto vegetazionale e l'ambiente circostante il sito, evidenziando le variazioni sia del ricoprimento naturale sia dell'impatto antropico dovuto all'intensa attività dell'uomo sull'area. Le vicende paleobotaniche/geobotaniche che emergono dalle analisi hanno consentito di delineare tre fasi evolutive del paesaggio vegetale, definite Zone Vegetazionali (di seguito indicate con la sigla ZV) caratterizzate, ognuna, da un quadro vegetazionale basato principalmente sui dati pollinici assemblati in Zone Polliniche (ZP) e, laddove presenti, sui macroresti vegetali (Zone Carpologiche = ZC; Zone Xilo/Antracologiche = ZXA).

Il paesaggio naturale e antropico in età villanoviana

ZV1 = ZP1: P1 e P2 (US 1619); ZC1: C1 (1703) e C2 (US 1619); ZXA1: X1 (US 1703), X2, X3 (US 1697), X4 (US 1669), X5 (US 1964); A1 (1703) e A2 (1619)

Tipologia: riempimento pozzo

Cronologia su base archeologica: seconda metà del VII-prima metà del VI sec. a.C.

Il paesaggio vegetale è aperto, con un basso tasso di afforestamento, i Querceti caducifogli rimangono solo sullo sfondo. Elevato è l'indice di antropizzazione nell'area a testimonianza di una presenza costante e duratura dell'uomo. Numerosi sono i reperti legati all'allevamento del bestiame e all'attività agricola con presenza di campi di cereali (grano, farro, orzo, segale, miglio) e leguminose (fava e lenticchia) più o meno prossimi al sito. Rilevate è la testimonianza di aree più o meno ampie destinate alla

coltivazione di orti (cicoria, aneto, pastinaca, carota, fragola) e alberi da frutto (melo, pero, sorbo, fico). Ben documentata è anche la presenza di vigneti. Sono inoltre presenti zone umide di media dimensione con acqua dolce presente in tutti i periodi dell'anno.

Il paesaggio vegetale (fig. 1) risulta molto aperto con una netta prevalenza della componente erbacea su quella arborea (tasso di afforestamento = 2/98-3/97). L'area risulta fortemente deforestata, con alberature sparse presenti solamente sullo sfondo del paesaggio. Fra le legnose prevalgono le Latifoglie Decidue (1,6%-2,7%), in particolare le specie tipiche dei querceti planiziarzi mesofili (1,2%-1,4%) con Querce caducifoglie/*Quercus* caducif. soprattutto Farnia/*Q. cf. robur* a cui si accompagnano diversi altri alberi quali Carpino comune/*Carpinus betulus*, Carpino nero/*Carpinus orientalis*, Frassino comune/*Fraxinus excelsior* tipo e Olmo/*Ulmus* ed arbusti come Nocciolo/*Corylus avellana*. Le Conifere non superano l'1% e sono rappresentate solamente da Pino/*Pinus*. Questi dati sono stati confermati anche dalle analisi xilo/antracologiche da cui risulta prevalente la presenza delle Querce caducifoglie con Farnia e Cerro/*Quercus cf. cerris* (34 reperti su 80), seguite da altri reperti quali Frassino (9 reperti), Acero oppio/*Acer campestre* (4 reperti), Olmo (2 reperti). Il tasso di afforestamento è molto più basso di quello rinvenuto per la stessa epoca sempre a Bologna in via Foscolo-via Frassinago (MARCHESINI, MARVELLI 2002) e nella necropoli di via Imbiani a San Giovanni in Persiceto (BO) (MARVELLI, MARCHESINI, LAMBERTINI 2009) dove raggiunge rispettivamente il 23% e il 32%. Questo potrebbe essere dovuto a un maggiore impatto antropico esercitato dall'uomo sul territorio e, in particolare, a una posizione più centrale dell'area indagata nell'ambito dell'abitato protourbano della Bologna villanoviana.

Le specie tipiche degli ambienti umidi raggiungono dei valori discreti a livello quantitativo (6,7%-17,2%) nonostante la bassa varietà floristica (4-6 taxa). I boschi igrofilo ripariali sono inferiori all'1% e sono composti da Ontano comune/*Alnus cf. glutinosa*, Ontano bianco/*Alnus cf. incana* e Salice/*Salix*. Tra le igrofite erbacee (1,3%-1,8%) prevalgono sia a livello pollinico sia carpologico le Ciperacee con diversi tipi di carice fra cui carice volpina/*Carex*

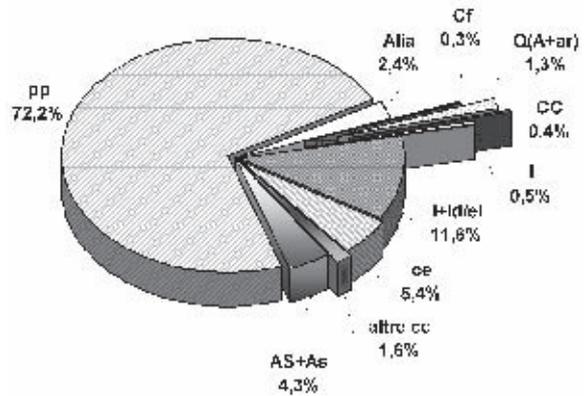


fig. 1 – Principali raggruppamenti pollinici emersi dagli spettri compresi fra la metà del VII e la prima metà del VI sec. a.C.

Legenda: Conifere (Cf), Querceto = Q (A + ar), Igrofite arboree (I), Igrofite + idro/elofite erbacee (i+id/el), Coltivate/coltivabili arboree (CC), cereali (ce), altre Coltivate/coltivabili erbacee (cc), Indicatori Antropici Spontanei totali (AS + As), Indicatori di prato/pascolo (pp), Alia.

cf. otrubae e carice rigonfia/*C. cf. rostrata*, seguono sedano d'acqua/*Apium nodoflorum* e camedrio scordio/*Teucrium cf. scordium*. Le idro/elofite sono praticamente testimoniate dalla sola cannuccia di palude con percentuali piuttosto elevate (4,7%-15,2%). La *Phragmites* è una pianta perenne che raggiunge anche i quattro metri di altezza e necessita la presenza di acqua più o meno costante in tutti i periodi dell'anno, vegeta sulle sponde di aree umide: canali, stagni, fossi e paludi.

Rilevante è la presenza delle piante tipiche dei prati/pascoli (69,9%-74,5%) in particolare è elevata la percentuale delle Leguminose con diversi tipi di trifoglio (trifoglio *cf. arvense*/*Trifolium cf. arvensis*, trifoglio *cf. campestre*/*T. cf. campestre*, trifoglio *cf. ibrido*/*T. cf. hybridum*, trifoglio *cf. pratense*/*T. cf. pratense*) che nel campione P1 raggiungono il 12% e triplicano nel campione P2 arrivando al 30%. I trifogli, come tutte le Leguminose, sono piante a impollinazione entomofila per cui scarsamente pollinifere, motivo per cui la loro presenza in percentuale così elevata deve essere legata a un fenomeno di accumulo antropico di natura umana o animale. L'uomo potrebbe avere buttato nel pozzo abbandonato e caduto in disuso erba tagliata da un prato circostante la struttura, oppure avere gettato al suo interno le deiezioni animali provenienti da una vicina stalla. Queste ipotesi sono confermate dall'elevata presenza di Graminacee spontanee che

raggiungono il 58% nel camp. P1 e scendono al 37% nel camp. P2. Modeste sono invece le Composite e, in particolare, le Asteroidee con astro, camomilla, ecc. e le Cicoriodee con cicoria, tarassaco, ecc.

Discreta è la presenza degli Indicatori Antropici a livello pollinico (9,4%-13,8%) e buona a livello carpologico (79,5%-81,0%), in particolare rilevante è la percentuale delle piante Coltivate/coltivabili con valori che vanno da 5,5% a 9,1% nello spettro pollinico e da 35,1 a 58,5% in quello carpologico. Le Coltivate/coltivabili sono testimoniate soprattutto dai cereali con presenza sia di granuli pollinici (2,5%-8,3%) sia di cariossidi, particolarmente numerose nel secondo livello del pozzo (48,6%); prevalgono grano tenero/duro-*Triticum aestivum*/T. *durum*, farro/T. *dicoccum*, spelta/T. cf. *spelta*, seguono orzo/*Hordeum*, segale/*Secale cereale* e miglio/*Panicum miliaceum*. L'elevata presenza di cereali potrebbe essere collegata a residui di trebbiatura o di pulitura di granai buttati nel pozzo per il suo tombamento (BOTTEMA 1992). Per l'età villanoviana una presenza elevata di polline di cereali è documentata a Bologna in via Frassinago (MARCHESINI, MARVELLI 2002). Importante è il rilevante rinvenimento delle Leguminose, piante scarsamente pollinifere e poco documentate per l'età villanoviana; sono documentate la fava/*Vicia faba* con polline e legumi e la lenticchia/*Lens culinaris* con solo polline.

Nell'ambito del sito o nelle sue immediate vicinanze è testimoniata la presenza di orti di dimensioni più o meno ampie in cui era coltivata cicoria/*Cichorium* cf. *intybus*, aneto/*Anethum graveolens*, pastinaca/*Pastinaca sativa*, carota/*Daucus* cf. *carota*, fragola/*Fragaria* cf. *vesca*, melissa/*Melissa officinalis*, ecc.

Fra le legnose da frutto si segnalano reperti carpologici di Melo/*Malus communis*, Pero/*Pyrus communis*, Sorbo/*Sorbus* cf. *domestica* e Fico/*Ficus carica*. La presenza del Castagno/*Castanea sativa* a livello pollinico è da imputare probabilmente ad apporti da zone collinari. Numerosi reperti di vite/*Vitis vinifera* subsp. *vinifera* (polline, vinaccioli e pedicelli) testimoniano, oltre alla sua coltivazione, la trasformazione dell'uva in vino. La presenza costante di questi reperti nei diversi livelli del pozzo testimonia l'esistenza nelle aree limitrofe al manufatto di frutteti e vigneti e un consumo costante nella dieta degli abitanti del sito di frutta e vino. Gli Indicatori Antropici Spontanei riportano valori pollinici medio bassi

compresi fra 3,8% e 4,7% e percentuali più elevate a livello carpologico; in particolare viene raggiunto il 45% nel livello basale del pozzo. Rilevante è la presenza delle specie infestanti tipiche delle coltivazioni dei cereali. La specie più rappresentata a livello carpologico è Papavero/*Papaver rhoeas* che nel campione C1 raggiunge l'11%, nello stesso livello la sua presenza è documentata anche a livello pollinico; sono stati rinvenuti anche semi di poligono convolvolo/*Fallopia convolvulus* e farinello polisporo/*Chenopodium* cf. *polyspermum* oltre a polline di specchio di Venere/*Legousia speculum-veneris* e grespino/*Sonchus* cf. *oleraceus*. I reperti carpologici di queste piante infestanti delle coltivazioni dei cereali sono stati probabilmente raccolti insieme alle cariossidi dei cereali durante le operazioni di mietitura e trebbiatura e successivo immagazzinamento. Fra le specie Antropiche spontanee hanno inoltre un valore apprezzabile alcune piante nitrofile come le Chenopodiacee con acheni e polline di farinello/*Chenopodium album*. Seguono le piante tipiche di zone soggette a calpestio e, in particolare, le Plantaginacee con piantaggine lanciuola/*Plantago* cf. *lanceolata* e piantaggine maggiore/*P. major*, le Poligonacee con poligono centinodia/*Polygonum aviculare* gruppo ecc. Fra le specie caratteristiche delle aree ruderali si segnalano le Urticacee. Interessante infine la presenza di numerosi taxa indicatori di incolto come fiordaliso scuro/*Centaurea nigra* tipo, cardo/*Cirsium*, cardo/*Cardus*, romice acetosella/*Rumex* cf. *acetosella* e romice crespino/*R. crispus*, verbena/*Verbena officinalis* e valerianella/*Valerianella dentata*, ecc.

Il contesto vegetazionale sopra descritto risulta fortemente antropizzato e potrebbe quindi indicare una maggiore centralità dell'area indagata nell'ambito della Bologna villanoviana rispetto ai siti di via Foscolo-via Frassinago (MARCHESINI, MARVELLI 2002) e quello del convento di San Domenico (ACCORSI *et al.* 1987).

Il paesaggio naturale e antropico in epoca etrusca

ZV2 = ZP2: P3

Tipologia: fossa di scarico

Cronologia su base archeologica: V sec. a.C.

Il quadro vegetazionale, pur rimanendo complessivamente aperto e fortemente antropizzato, registra un leggero incremento della com-

ponente arborea, in particolare del querceto. Costante rimane la presenza delle aree coltivate con campi di cereali e vigneti. Rimane elevata la testimonianza di prati/pascoli, indice di una diffusa attività di allevamento del bestiame. La presenza di zone umide non subisce variazioni sostanziali.

Il ricoprimento arboreo in questa fase (fig. 2) aumenta leggermente, passando da un valore medio del 2,5% al 7%. Le specie erbacee rimangono comunque componente preponderante dello spettro pollinico con il 93%. Prevengono le Latifoglie decidue e, in particolare, le specie tipiche dei boschi mesofili (4,1%) fra cui predominano le Querce caducifoglie inclusi Farnia e Rovere/*Quercus cf. petraea* con il 2% seguite, con valori inferiori all'1%, da Acero, Carpino comune, Carpino nero-Carpino orientale e Nocciolo. Fra le Conifere incrementano leggermente i Pini e compare l'Abete rosso/*Picea excelsa*.

I reperti degli ambienti umidi rimangono ben rappresentati (11,8%): aumentano leggermente le igrofite sia arboree sia erbacee che raggiungono il 4%. Fra le legnose incrementano gli Ontani con Ontano comune e Ontano bianco, è presente il Pioppo/*Populus*, assente nella fase precedente, e scompare il Salice. Fra le erbacee incrementano le Ciperacee con i carici, rimane costante la percentuale del finocchio acquatico e compare l'imperatoria delle paludi/*Peucedanum palustre*. Rilevante rimane la testimonianza delle idro/efofite e, in particolare, come nella fase precedente, della cannuccia di palude che si attesta sull'8%. Questo contesto indica anche in questa fase la presenza nelle vicinanze dell'area indagata di un canale o più in generale di un'area umida in cui è presente acqua in modo pressoché costante in tutte le fasi dell'anno.

La componente antropica (20,5%) subisce un incremento rispetto alla fase precedente; aumentano sia le specie Coltivate/coltivabili sia le specie antropiche spontanee. I cereali raggiungono l'8% con la presenza di numerosi granuli pollinici ascrivibili al gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo e dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo; i caratteri morfologici di alcuni granuli rinvenuti indirizzano verso frumenti esaploidi come spelta (ANDERSEN 1979; BEUG 2004). Gli elevati valori dei cereali testimoniano non solo la loro coltivazione in zone limitrofe all'insediamento, ma anche una loro lavorazione *in situ* (trebbiatura-immagazzinamento).

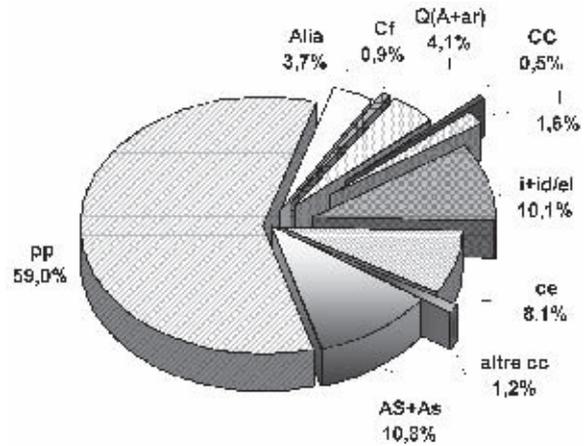


fig. 2 – Principali raggruppamenti pollinici emersi dagli spettri del V sec. a.C.

Legenda: Conifere (Cf), Querceto = Q (A + ar), Igrofite arboree (I), Igrofite + idro/efofite erbacee (i+id/el), Coltivate/coltivabili arboree (CC), cereali (ce), altre Coltivate/coltivabili erbacee (cc), Indicatori Antropici Spontanei totali (AS + As), Indicatori di prato/pascolo (pp), Alia.

La presenza della Vite, pianta scarsamente pollinifera e con un polline che si disperde solamente in aree prossime alla pianta madre testimonia anche in questa fase la sua coltivazione in zone prospicienti l'abitato.

Il rinvenimento di polline di lattuga/*Lactuca sativa* tipo, finocchio/*Foeniculum vulgare* e aneto indica la presenza di aree destinate ad orto poste nelle vicinanze del sito.

Gli Indicatori Antropici Spontanei raddoppiano la loro presenza passando da un valore medio del 4,3% al 10,8%; in particolare incrementano le Plantaginacee con *Plantago cf. lanceolata*, e *P. major*, piante tipiche delle aree soggette a calpestio. Rilevante è anche la presenza di piante infestanti come *Orlaya grandiflora*, *Sonchus cf. oleraceus*, *Papaver rhoeas*, *Cardus*, ecc. Modesta è invece la presenza di piante ruderali/nitrofile come *Chenopodium* e *Urtica dioica*.

Diminuiscono le aree a prato/pascolo, che passano dall'80% al 60%; la loro presenza rimane comunque rilevante. In particolare, le Graminacee spontanee si attestano sul 50%; in leggero aumento sono invece le Composite che, con Cicorioidee e Asteroidee, raggiungono il 7%. In forte calo sono invece le Leguminose e in particolare i trifogli che scendono al 2%. Questi dati confermano anche per questa fase la presenza di zone più o meno ampie prossime al sito destinate all'allevamento del bestiame.

*Il paesaggio naturale e antropico
in epoca romana*

ZV3 = ZP3: P4

Tipologia: riempimento conduttura idrica

Cronologia su base archeologica: I sec. d.C.

Durante la fase romana si verifica un sostanziale cambiamento del manto vegetale: aumenta il tasso di afforestamento con un netto incremento del Querceto. Diminuiscono le aree coltivate a cereali e i prati e pascoli, si espandono le zone ad orto e incrementa l'incolto. Il sito si viene a trovare in una zona più marginale della città e subisce perciò una progressiva rinaturalizzazione.

La componente arborea subisce un sostanziale incremento passando dal 7,1% al 17,6% (fig. 3). Dominano le Latifoglie Decidue (15,7%) e, in particolare, le specie tipiche dei boschi mesofili (13,8%); incrementano le Querce caducifoglie (4%) caratterizzate da Farnia, il Nocciolo raggiunge il 3,5% e i Carpini arrivano al 2%, ricompaiono, con valori apprezzabili, Frassino comune (2%) e Olmo (1%). Costante è la presenza delle Conifere che rimane nel complesso comunque modesta (1,3%): i Pini raggiungono l'1%, compare l'Abete bianco/*Abies alba* (0,3%), scompare invece l'Abete rosso. Tutte queste Conifere sono attualmente tipiche di piani vegetazionali superiori e, in particolare, proprie di quello collinare/montano.

Le specie tipiche di ambiente umido subiscono una riduzione passando dal 12% al 9%. La presenza delle Igrofite arboree (1,6%) rimane costante, prevalgono sempre gli Ontani (Ontano comune e Ontano bianco) con tracce di Pioppo. La diminuzione è invece a carico della componente erbacea che subisce una sostanziale variazione quali/quantitativa. Aumentano le igrofite che passano da 1,8% a 5,3%: incrementano le Ciperacee con i carici, diminuiscono invece le idro/elofite che passano da 8,3% a 4,1% con il quasi totale azzeramento della cannuccia di palude. Questi dati potrebbero indicare una contrazione di aree umide con presenza costante di acqua stagnante, oppure una maggiore cura delle strutture idriche con una estirpazione periodica delle piante tipiche di questi ambienti.

Rilevante risulta la componente antropica (27%): si registra un forte aumento delle specie antropiche spontanee collegate alla presenza dell'uomo e alle sue attività. La percentuale delle

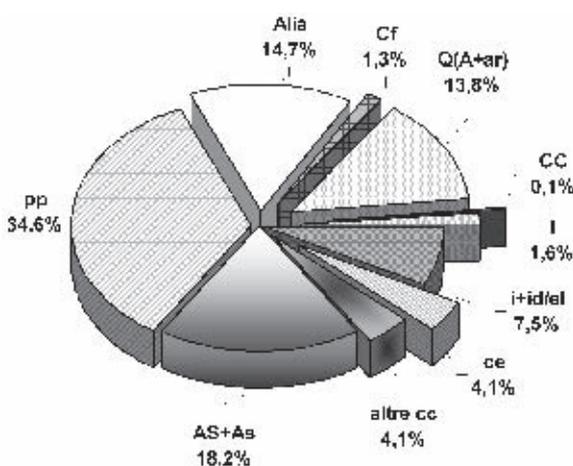


fig. 3 – Principali raggruppamenti pollinici emersi dagli spettri del I sec. d.C.

Legenda: Conifere (Cf), Querceto = Q (A + ar), Igrofite arboree (I), Igrofite + idro/elofite erbacee (i+id/el), Coltivate/coltivabili arboree (CC), cereali (ce), altre Coltivate/coltivabili erbacee (cc), Indicatori Antropici Spontanei totali (AS + As), Indicatori di prato/pascolo (pp), Alia.

piante Coltivate/coltivabili invece rimane più o meno costante (8,8%); rilevante è la presenza di reperti pollinici collegabili a piante ortive come bietola/*Beta vulgaris* cf., cicoria, carota e finocchio, fra le Crucifere che raggiungono il 6%, si segnalano granuli ascrivibili a *Sinapis* tipo, con reperti appartenenti al genere *Brassica* nel quale rientrano la rapa e il cavolo. Contesti analoghi per l'epoca romana sono stati individuati negli scavi romani di Trento (MARVELLI et al. 2002). Elevata è anche la presenza delle Liliacee a cui appartengono numerose specie ortive quali la cipolla e l'aglio; bulbi di Liliacee sono stati rinvenuti come offerte votive in tombe romane nella necropoli di Mofermosa a Modena (MARCHESINI, MARVELLI 2007a). La presenza dei cereali scende al 4,1% e sono rappresentati in prevalenza da *Hordeum* gruppo con 3,1%, segue *Avena-Triticum* gruppo con 0,3%; a questo gruppo sono ascrivibili anche granuli pollinici di *Triticum* cf. *spelta* (0,6%). Fra gli Indicatori Antropici Spontanei (18,2%) è elevata la presenza delle Chenopodiacee (10,3%), tipiche piante nitrofile con *Chenopodium* tipo, seguono le Plantaginacee con piantaggine lanciua e piantaggine maggiore, piante che vegetano in aree soggette a calpestio, ebbio/*Sambucus ebulus* e ortica/*Urtica dioica* tipo, tipiche piante ruderali. Discreta è anche la presenza delle Composite e, in particolare, di alcune specie infestanti dei campi coltivati come

Centaurea nigra tipo, *Cirsium*, nappola/*Xanthium* cf. e *Sonchus* cf. *oleraceus*, quest'ultimo insieme a *Legousia speculum-veneris* cf. sono tipiche infestanti delle coltivazioni di cereali.

La componente erbacea è caratterizzata anche da numerose piante tipiche dei prati polifiti e, in particolare, da Graminacee spontanee e Cicoriodee che raggiungono rispettivamente il 17% e il 13%; interessante è anche la presenza di altre specie spesso scarsamente rappresentate come ranuncolo/*Ranunculus acris* tipo, *Trifolium* cf. *arvense*, stregona dei boschi/*Stacys sylvatica* tipo, silene dioica/*Silene dioica* tipo, astro/*Aster* tipo, tarassaco/*Taraxacum* cf. *officinale*, ecc. che testimoniano specie attestate in veri e propri prati/pascoli destinati all'allevamento del bestiame.

Questi dati documentano che l'area indagata nell'ambito della città occupa uno spazio periferico ed è caratterizzata da ampi spazi aperti parzialmente antropizzati con orti e zone incolte mentre le coltivazioni sono prossime al sito.

Considerazioni conclusive

Gli studi archeobotanici condotti nello scavo archeologico di via D'Azeglio hanno permesso di aprire un'importante finestra sull'evoluzione del paesaggio vegetale e ambientale a Bologna a partire dall'età villanoviana fino a quella romana attraverso l'Età del Ferro. Queste analisi hanno fornito inoltre importanti dati sulle coltivazioni, le attività di trasformazione dei prodotti agricoli e sull'alimentazione umana nei diversi periodi indagati.

Il paesaggio vegetale risulta molto aperto in tutte le fasi: il tasso di afforestamento raggiunge i valori più bassi (2/98-3/97) nell'età villanoviana. L'area risulta fortemente deforestata, con alberature sparse presenti solamente sullo sfondo del paesaggio. Il ricoprimento arboreo è caratterizzato da specie tipiche del querceto, in particolare da Querce caducifoglie con Farnia, Rovere, Olmi, Frassini, Carpini, Noccioli e da taxa igrofilo, principalmente Ontani. Le Conifere rimangono sempre sullo sfondo del paesaggio. Per la stessa epoca, la copertura arborea sempre a Bologna in via Foscolo-via Frassinago (MARCHESINI, MARVELLI 2002), nel convento di San Domenico (ACCORSI *et al.* 1987) e a San Giovanni in Persiceto (BO) risulta nettamente superiore oscillando fra il 23% e il 32% (MARVELLI, MARCHESINI,

LAMBERTINI 2009). Per lo stesso periodo situazioni analoghe si riscontrano invece in alcuni abitati del Veneto, in particolare nell'abitato di Perteghelle nel veronese (MARCHESINI, MARVELLI 2007) e in quello di Piazza Pio IX a Treviso (MARCHESINI, MARVELLI 2004), il ricoprimento arboreo risulta invece molto più elevato e superiore al 50% a Borgo San Zeno-Montagnana nel padovano (AROBBA, PAGANELLI 1998).

La percentuale rilevante di specie tipiche di ambienti umidi (6,6%-17,2%) e, soprattutto della cannuccia di palude, testimonia probabilmente la presenza di strutture collegate alla regimentazione/raccolta delle acque quali fossati, canali, aree per la raccolta delle acque, ecc.

L'azione dell'uomo sul territorio è particolarmente intensa ed è testimoniata da reperti di cereali, Leguminose, piante ortive e da frutto, Vite. La coltivazione, fra i cereali, di orzo, diversi tipi di frumento, segale e miglio, tutte specie con diverse esigenze climatiche è dovuta probabilmente alla necessità di ottenere una produzione soddisfacente anche negli anni in cui si verificavano delle condizioni ambientali sfavorevoli. L'elevata presenza pollinica e il rinvenimento di numerose cariossidi di cereali potrebbe documentare, oltre alla loro coltivazione, anche la lavorazione in sito (battitura, immagazzinamento e molitura); i residui di tale attività potrebbero poi essere stati utilizzati per tombare il pozzo. Polline di cereali, anche in quantità consistenti, sono testimoniati a Bologna in via Frassiango (MARCHESINI, MARVELLI 2002), a San Domenico (ACCORSI *et al.* 1987) e a San Giovanni in Persiceto in via Imbiani (MARVELLI, MARCHESINI, LAMBERTINI 2009). La presenza di cariossidi di cereali e, in particolare, di orzo, miglio, grano tenero, farro e piccolo farro è testimoniata invece in numerosi abitati (NISBET 1992) e necropoli (MOTELLA DE CARLO 1998) dell'Età del Ferro del Veneto.

Significativa è la presenza di alcune Leguminose, quali la fava e la lenticchia, tipiche piante ad impollinazione entomofila che risultano generalmente sottorappresentate, per cui la loro coltivazione/utilizzo doveva avere un ruolo abbastanza significativo. Le Leguminose e, principalmente lenticchia, fava e vecciola, sono documentate in numerosi abitati dell'Età del Ferro della pianura veneta (NISBET 1992).

Fra le specie coltivate/coltivabili arboree sono documentati Pero, Melo, Sorbo, Fico, Nocciolo, Vite e Castagno. Particolarmente interessante è il rinvenimento di reperti carpologici di Pero e

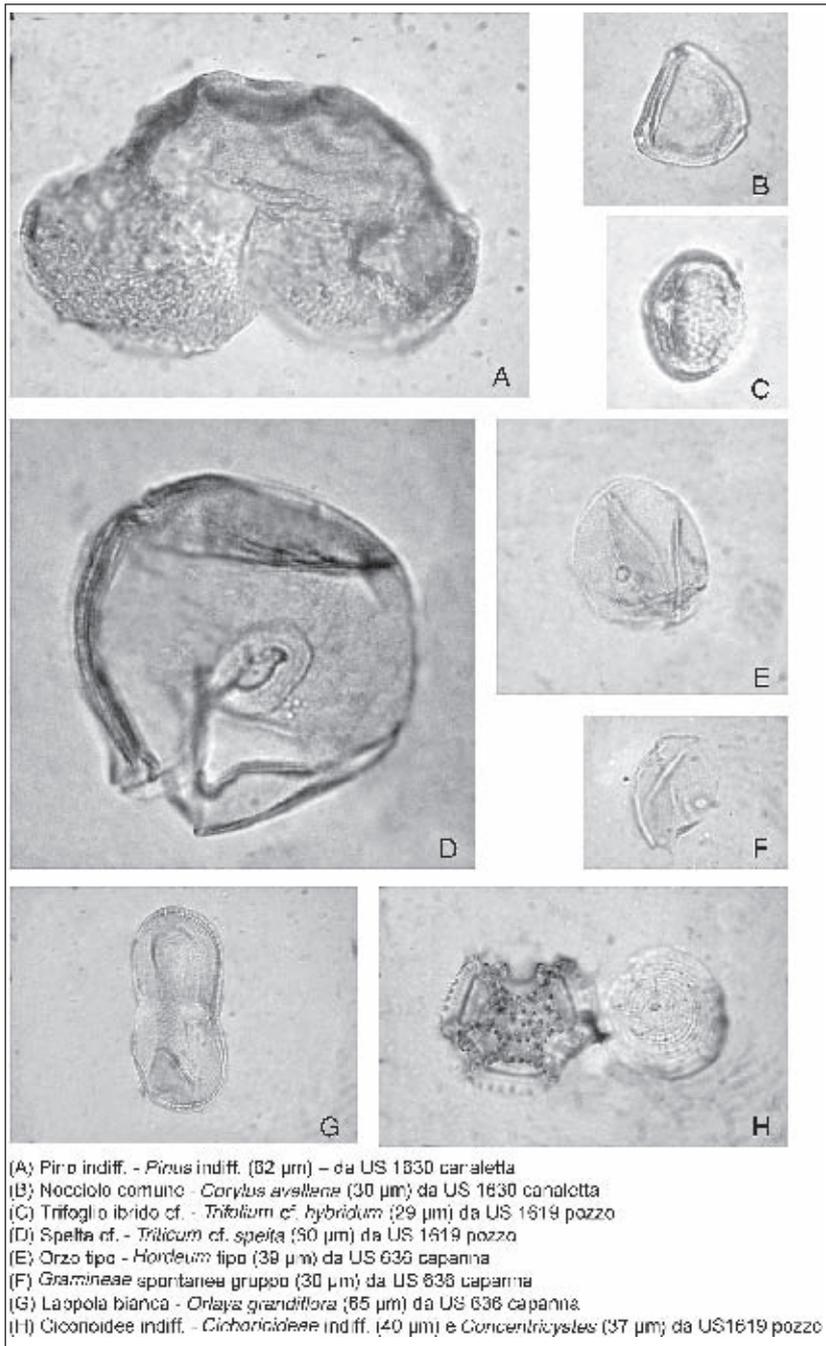


fig. 4 – Granuli pollinici al microscopio ottico rinvenuti nei campioni analizzati.

Melo che sono i primi per l'età villanoviana in Emilia Romagna; ritrovamenti simili sono stati effettuati nella necropoli di Casale Marittimo (PI) in Toscana (ABATE EDLMANN, GIACHI, ROTTOLI 2001), in cui sono state ritrovate una trentina di mele mummificate.

La presenza di vinaccioli, i cui caratteri morfologici sono in buona parte riconducibili a *Vitis vinifera* subsp. *vinifera*, indicano che la Vite era già diffusamente coltivata in Emilia

Romagna a partire dal VII-VI sec. a.C. Questi dati sono confermati dal rinvenimento di numerosi vinaccioli nella necropoli di Casale Marittimo (PI) in tombe cronologicamente collocabili intorno al VII-VI sec. a.C. Nell'area veneta, invece, la maggior parte dei vinaccioli rinvenuti all'interno degli abitati appartiene alla Vite selvatica (NISBET 1992), soltanto a Castelrotto (VR) (NISBET 1987) sono stati trovati vinaccioli di Vite coltivata.

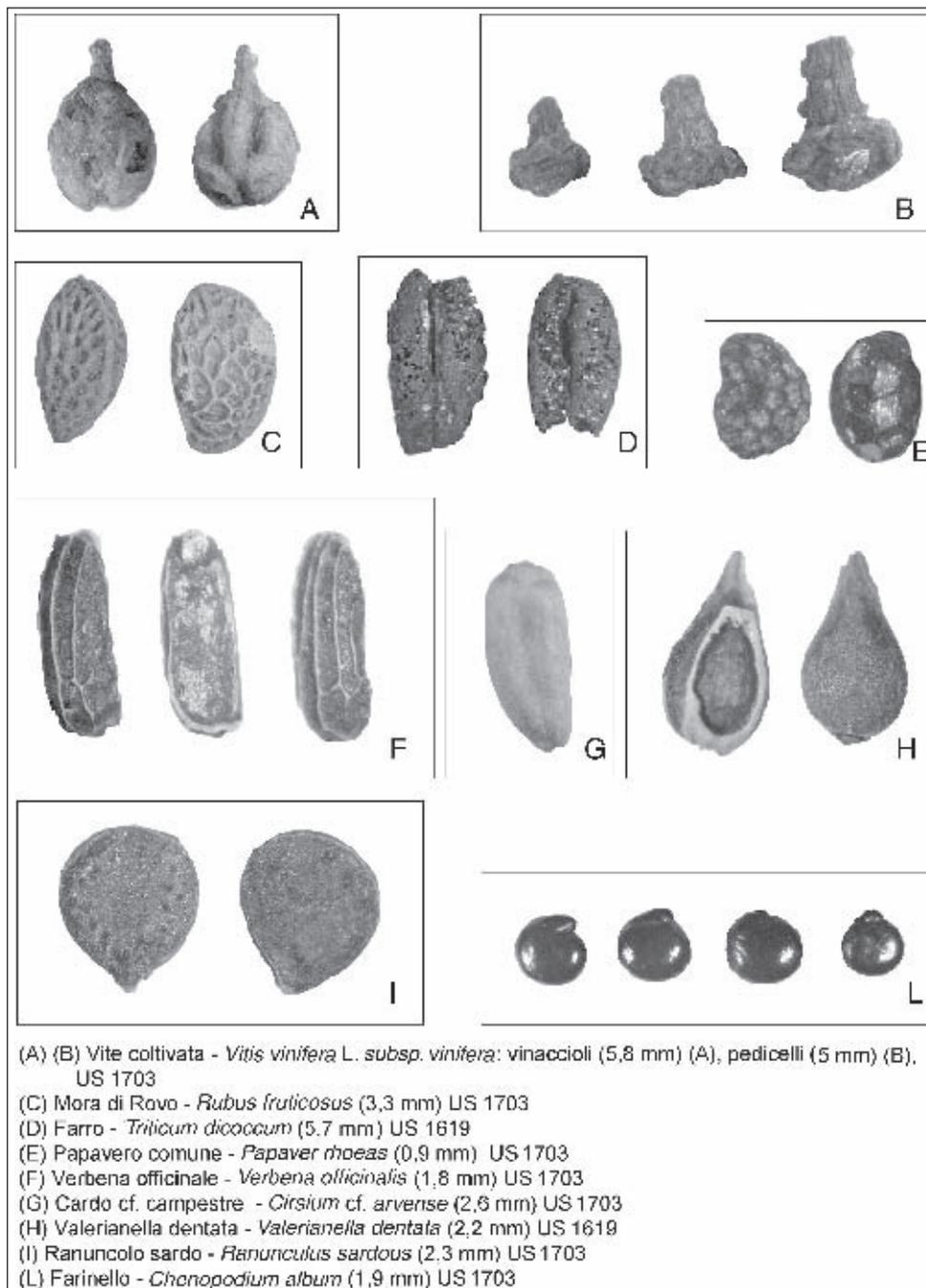


fig. 5 – Reperti carpologici allo stereomicroscopio rinvenuti nel pozzo.

La presenza di polline di Castagno è probabilmente da imputare ad apporti di quota anche se la sua costante presenza nei siti archeologici della pianura Padana potrebbe forse documentare in alcuni casi la coltivazioni di alcune piante *in loco*.

Rilevante è la presenza di reperti di piante ortive quali lattuga coltivata, cicoria, aneto, finocchio, ecc. che potrebbero indicare l'esistenza nelle zone prossime al sito di aree destinate ad orto.

Fra le fonti di sussistenza una parte fondamentale è svolta dall'allevamento del bestiame per ottenere latte, carne, lana e forza lavoro, come dimostra il rinvenimento di numerosi reperti botanici collegati alla presenza di prati, pascoli da cui veniva ricavato il foraggio utilizzato per il bestiame. A tale attività potrebbe essere ricondotta anche l'elevata presenza di polline di Graminacee e trifoglio rinvenuto nei livelli di riempimento del pozzo; infatti resti di forag-

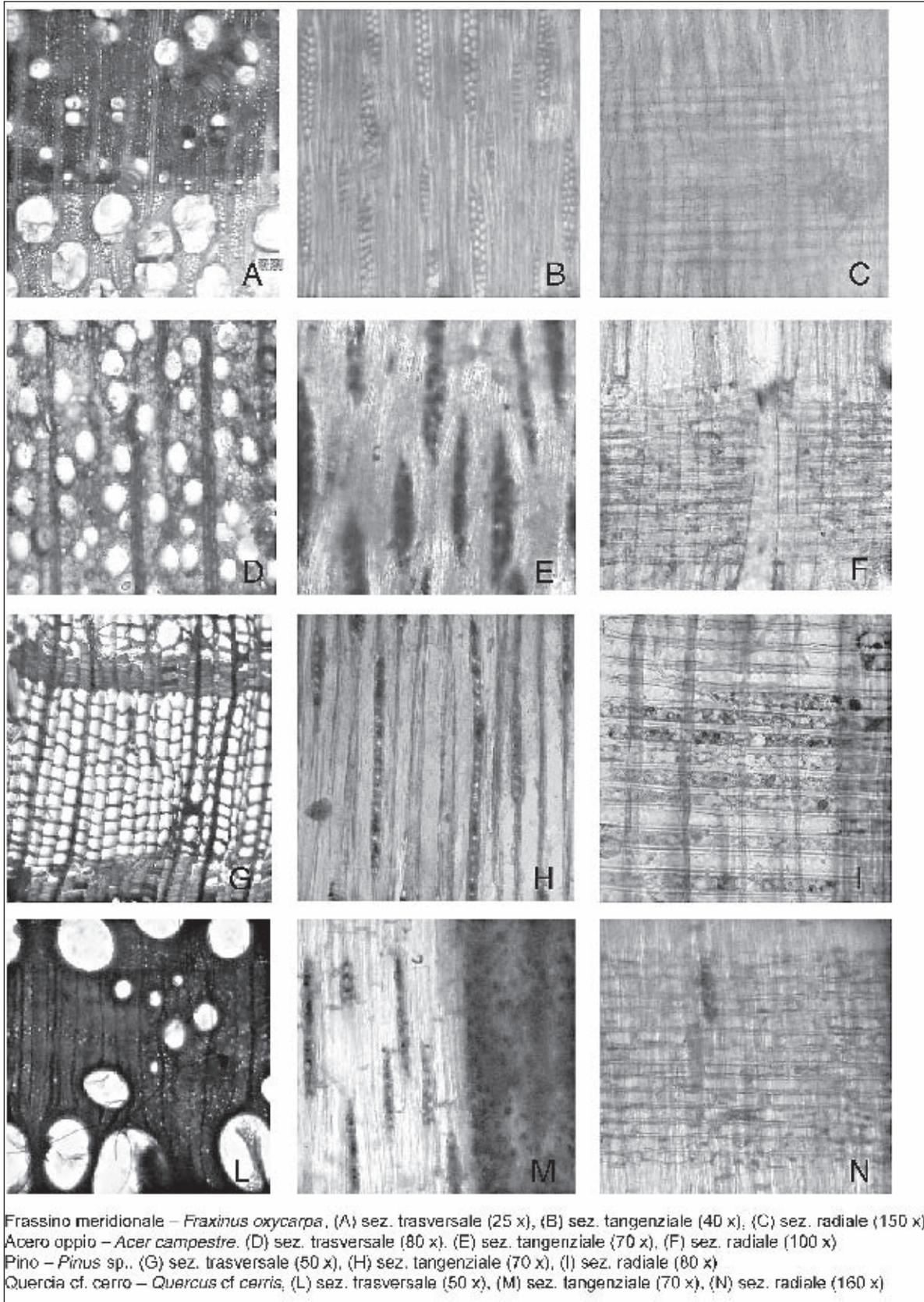


fig. 6 – Reperti xilologici al microscopio ottico rinvenuti nel pozzo.

gio o deiezioni animali potrebbero essere state utilizzate insieme ad altri materiali per tombare il pozzo. L'allevamento di numerosi animali domestici è confermato anche dal consistente rinvenimento di resti osteologici di ovini, bovini e suini nel pozzo e nei livelli dell'abitato villanoviano (Thun Hohenstein, Abuhelaleh, Rinaldi, in questo volume).

Nell'ambito delle attività di trasformazione può essere inserita anche la ceduzione del bosco per la raccolta del legno da usare sia come materia prima in edilizia e in falegnameria sia come combustibile per cuocere cibi, scaldarsi, fondere i metalli come è testimoniato dai reperti xilo/antracologici rinvenuti nel pozzo. Probabilmente l'utilizzo più frequente di alcuni legni è dovuto sia alla loro maggiore presenza nel ricoprimento arboreo sia alla sue caratteristiche tecnologiche come il legno di Quercia, pesante, duro ed elastico, di lunga durabilità tanto all'asciutto che in acqua, di lavorazione abbastanza agevole, utilizzato sia per costruire un contenitore sia per foderare il pozzo. È anche il legno più utilizzato come combustibile a causa del suo elevato potere calorifico. Questo legno è stato rinvenuto in abbondanza come carbone anche nell'abitato di Castenaso (SILVESTRI 1994) e in numerosi abitati del Veneto (MARZIANI, IANNONE, FERRARA 1998, NISBET 1992). L'Acero, legno di media pesantezza, tenace e resistente, di durabilità variabile, lavorazione agevole è stato impiegato per la realizzazione di un oggetto di medie dimensioni di uso incerto.

Le analisi botaniche hanno fornito anche preziose informazioni sulla dieta alimentare che risulta particolarmente abbondante e diversificata, basata su diversi tipi di cereali (grano, orzo, spelta segale e panico) che, insieme ai legumi (lenticchie e fave) forniscono una dieta equilibrata e completa essendo i primi ricchi i elementi energetici e i secondi di proteine. Diffusa era la frutta sia secca con noci, nocciole e pinoli sia carnosa con mele, pere, sorbole, fichi, more e uva. L'allevamento animale forniva latte e carne. La dieta era poi completata dalla caccia e dalla pesca (Thun Hohenstein, Abuhelaleh, Rinaldi, in questo volume).

Un discorso a parte merita la storia del pozzo, in particolare la sua defunzionalizzazione. Il pozzo venne costruito foderandolo con una camicia in legno di Quercia, che dopo un periodo più o meno lungo cominciò a cedere per cui venne costruita una controcamicia in cotto e lo spazio presente fra le due camicie venne

riempito con materiale di risulta di varia provenienza, come dimostra il ritrovamento dei resti di un recipiente in legno di Quercia appartenente probabilmente a Farnia. Una volta che il pozzo terminò la sua funzione, e per motivi a noi ignoti, sorse la necessità di procedere al suo completo tombamento e di utilizzarlo come discarica in cui buttare i materiali di risulta (rifiuti) prodotti dalle attività che venivano svolte nell'abitato. Al suo interno vennero gettati i materiali provenienti dalla pulitura di focolari (carboni, semi carbonizzati, ecc), vasellame e oggetti in legno rotti e non più utilizzabili, resti di pasto, vinaccioli, semi di Melo, Pero, Fico e Sorbo, ossa di animali e uccelli, vertebre di pesce, ecc. Materiale proveniente dalla pulitura dei cortili, fra cui pezzetti di legno, rametti, ecc., deiezioni animali provenienti dalla pulitura delle stalle, ecc. Considerando l'epoca di maturazione/raccolta dei frutti/semi rinvenuti è probabile che il tombamento del pozzo sia avvenuto durante l'estate/autunno. L'uomo, buttando all'interno del pozzo tutti i rifiuti da lui prodotti, aveva decretato la fine definitiva del pozzo, ma così facendo, a sua insaputa, aveva assegnato al pozzo un compito importantissimo: consegnare ai posteri uno spaccato della vita quotidiana corrispondente a un anno imprecisato del VI sec a.C.

Nell'età etrusca l'area, pur rimanendo complessivamente aperta e fortemente antropizzata, registra un leggero incremento della componente arborea che passa dal 2,5% al 7%. Il ricoprimento arboreo è sempre caratterizzato da specie tipiche del querceto, in particolare da Querce caducifoglie (Farnia, Rovere), Carpino comune e Nocciolo, compare l'Acero, il Carpino nero/Carpino orientale e il Ranno, scompare l'Olmo e il Frassino comune. Delle specie tipiche dei boschi igrofilo si segnalano gli Ontani e il Pioppo, che sostituisce il Salice. Le Conifere rimangono sempre sullo sfondo del paesaggio, ai Pini si affianca l'Abete rosso. Negli abitati dello stesso periodo il tasso di afforestamento, pur essendo basso, assume valori maggiori e oscilla da un 15% a un 36%. Questo è documentato per il bolognese a Monte Bibele (ACCORSI, BANDINI MAZZANTI, FORLANI 1983 e ACCORSI, BANDINI MAZZANTI, FORLANI 1984, LOPANE, BANDINI MAZZANTI, ACCORSI 1998), per il modenese a Tabina di Magreta (BERTOLANI MARCHETTI, DALLAI, TREVISAN GRANDI 1988), a Castelfranco Emilia (MARCHESINI, MARVELLI 2008), ad Arginone (ACCORSI *et al.* 1992) e Miseria vecchia

(ACCORSI *et al.* 1992a) a Mirandola, per il reggiano a San Claudio (ACCORSI *et al.* 1990) e a Casale di Rivalta (ACCORSI *et al.* 1990a) e per la Romagna nello Stato di San Marino (MERCURI *et al.* 2008). Questi valori superiori possono essere dovuti al tipo di contesto studiato: la Bologna etrusca ha dimensioni molto maggiori degli altri abitati analizzati e considerando che l'area indagata risulta abbastanza centrale nell'ambito del contesto urbano della città, il bosco risulta più lontano che negli altri siti che hanno un carattere più rurale per cui la sua presenza nello spettro pollinico risulta più sfumata.

La presenza di zone umide non subisce variazioni sostanziali e anche in questa fase rimane rilevante la presenza di *Phragmites australis* a testimonianza di strutture idriche con acqua costante in tutte le fasi dell'anno.

Si verifica un incremento della componente antropica che passa dal 12% al 20%; aumentano sia delle specie coltivate/coltivabili sia le specie antropiche spontanee, in particolare i cereali con *Hordeum* gruppo, *Avena-Triticum* gruppo e *Triticum cf. spelta*. Questi valori potrebbero indicare la presenza nell'area di strutture adibite alla lavorazione/immagazzinamento dei cereali, situazione analoga è stata riscontrata nell'abitato etrusco di Forte urbano a Castelfranco Emilia (MO) (MARCHESINI, MARVELLI 2008). La presenza dei cereali oltre a essere documentata a livello pollinico in molti siti della pianura padana è testimoniata dal rinvenimento di cariossidi di *Hordeum vulgare* e di *Triticum aestivum/T. durum* nell'abitato etrusco celtico di Monte Bibeale (ACCORSI, BANDINI MAZZANTI, FORLANI 1983 e ACCORSI, BANDINI MAZZANTI, FORLANI 1984, LOPANE, BANDINI MAZZANTI, ACCORSI 1998). Costante rimane la presenza di piccoli orti e vigneti forse frammisti alle abitazioni. La larga diffusione della vite è documentata dal rinvenimento di numerosi reperti pollinici in insediamenti pressoché coevi oppure leggermente posteriori dell'Emilia fra cui quelli di San Claudio a Reggio Emilia (ACCORSI *et al.* 1990), di Misericordia Vecchia a Mirandola (ACCORSI *et al.* 1992) e nell'insediamento etrusco celtico di Monte Bi-

bele a Bologna, dove oltre al polline sono stati trovati anche numerosi vinaccioli (ACCORSI *et al.* 1983 e 1984).

L'incremento dei taxa antropici spontanei e in particolare delle piantaggini, piante tipiche delle aree soggette a calpestio, accompagnate da numerose specie infestanti, come *Orlaya grandiflora*, tipica degli incolti e dei vigneti, *Sonchus cf. oleraceus* e *Papaver rhoeas*, piante largamente diffuse nelle coltivazioni dei cereali confermano un incremento della pressione antropica sul territorio, con presenza oltre che di edifici, di ampi spazi destinati alle attività produttive fra cui la lavorazione dei prodotti agricoli.

Diffuse anche in questa fase sono le aree di medie dimensioni destinate all'allevamento del bestiame come confermano anche gli studi osteologici che testimoniano una larga diffusione di bovini, ovini e suini (Thun Hohenstein, Abuhelaleh, Rinaldi, in questo volume).

Nella fase romana si verifica un aumento del tasso di afforestamento che passa dal 7,1% al 17,6%. Dominano le Latifoglie Decidue con un incremento del Querceto con Querce caducifoglie, Frassini, Carpini e Olmi. Costante è la presenza delle Conifere; permangono i Pini e scompare l'Abete rosso sostituito dall'Abete bianco.

Rilevante risulta la componente antropica: si registra un forte incremento delle specie antropiche spontanee e in particolare delle Chenopodiacee. Diminuiscono invece le aree coltivate a cereali e prati e pascoli, mentre incrementano le zone ad orto.

Questi dati indicano che l'area indagata nell'ambito della città occupa uno spazio periferico, con la presenza di ampie zone parzialmente antropizzate caratterizzate dalla presenza di orti e zone incolte, mentre le coltivazioni sono solo prossime al sito. Infatti il tasso di afforestamento in aree più urbanizzate della Bologna romana si attesta sul 13% (ACCORSI, BANDINI MAZZANTI, FORLANI 1987), invece il valore raggiunto in via D'Azeglio è più simile a quello delle aree rurali della pianura bolognese che arriva al 18-19% (ACCORSI, BANDINI MAZZANTI, FORLANI 1982, MARCHESINI 1998, MARCHESINI, MARVELLI, FUSCO 2003).