



**Università
degli Studi
di Ferrara**

**DOTTORATO DI RICERCA IN
"SCIENZE UMANE"**

CICLO XXXII

COORDINATORE Prof. Paolo Trovato

**RICOSTRUZIONE DEL PAESAGGIO
VEGETALE NATURALE E CULTURALE NEL
NORD ITALIA TRA ETA' ROMANA E
MEDIOEVO SU BASI ARCHEOBOTANICHE**

Settore Scientifico Disciplinare BIO/02

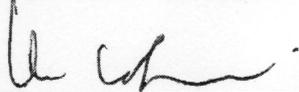
Dottoranda

Dott. Antonella Lobietti



Co Tutore

Prof. Marco Marchesini



Tutore

Prof. Federica Fontana



Co Tutore

Prof. Fabio Saggioro

Anni 2016/2019

INDICE

INTRODUZIONE	p.1
---------------------------	-----

CAPITOLO 1 – INQUADRAMENTO DELL’AREA DI STUDIO

1.1- Inquadramento geologico dell’area di studio: la formazione della Pianura Padana	p. 3
1.2 - Le variazioni del clima dal Pleistocene ad oggi ed il contributo dell’archeobotanica.....	p.6
1.3 - Breve storia delle popolazioni padane e del territorio	p.11
1.4 - Il bosco: terminologia, area geografica ed evoluzione dei boschi sepolti	p.16

CAPITOLO 2 – MATERIALI E METODI

p.22

2.1 Indagini palinologiche

2.1.1 Prelievo dei campioni e campioni studiati	p.23
2.1.2 Trattamento dei campioni in laboratorio	p.25
2.1.3 Analisi pollinica al microscopio ottico	p.26
2.1.4 Elaborazione dei dati: spettri pollinici generali, categorie polliniche, terminologia, indici	p.28

2.2 Indagini xilologiche

2.2.1 Prelievo dei campioni e campioni studiati	p.29
2.2.2 Trattamenti dei campioni in laboratorio	p.30
2.2.3 Campioni analizzati	p.30

CAPITOLO 3 – RISULTATI E DISCUSSIONE.

3.1 Caratteri pollinici e xilologici dei singoli siti	p.32
SITO 1 – Veneto - Castello di Terrossa - Roncà (VR)	p.35
SITO 2 – Veneto - Abitato Altomedievale di Nogara (VR)	p.59
SITO 3 – Veneto - Castello di Illasi (VR)	p.81
SITO 4 – Veneto - Sequenza Naturale di Cà Emo (RO)	p.101
SITO 5 – Lombardia - Abitato altomedievale di Leno (BS)	p.147
SITO 6 – Emilia Romagna - Sequenza Naturale di Malalbergo (BO)	p.173
SITO 7 – Emilia Romagna - <i>Castrum</i> di Sant’Agata Bolognese (BO)	p.195
SITO 8 – Emilia Romagna - Bosco Sepolto di Funo - Argelato (BO)	p.221
SITO 9 – Emilia Romagna - Bosco Sepolto di Concordia sulla Secchia (MO)	p.227
SITO 10 – Emilia Romagna - Bosco Sepolto di Viale Amendola Modena (MO)	p.237
SITO 11 – Emilia Romagna - Bosco Sepolto ex Manifattura Tabacchi Modena (MO)	p.249

SITO 12 – Emilia Romagna - Bosco Sepolto parco Novi Sad (MO) p.255

SITO 13 – Emilia Romagna - Bosco Sepolto di via Coronella (FE) p.261

CAPITOLO 4 - CONCLUSIONI p.267

4.1 Evoluzione del Paesaggio vegetale e dell'ambiente nei siti indagati della Pianura Padana p. 267

4.2 L'evoluzione del bosco e le risorse economiche ed alimentari nel Tardo antico/medioevo p. 274

APPENDICE

Tavole per il riconoscimento xilologico delle principali essenze rinvenute p. 279

BIBLIOGRAFIAp.295

INTRODUZIONE

La possibilità di ricostruire l'ambiente e i paesaggi delle epoche passate è oggi affidata all'archeobotanica, disciplina specialistica che si occupa del riconoscimento di reperti botanici macroscopici e microscopici rinvenuti in diversi contesti a partire dal Paleolitico fino all'età moderna.

Il nostro passato lascia infatti tracce indelebili e attraverso le analisi archeobotaniche è possibile documentare la storia e l'evoluzione di un determinato ambiente/sito, ottenendo preziose informazioni sugli aspetti naturalistici e ambientali, come ad esempio la presenza di boschi, di zone umide o salmastre o, più in generale, sul livello di antropizzazione delle aree indagate.

In particolare i macroresti sono studiati dalla *xilo-antracologia* e dalla *carpologia*: la prima si occupa dello studio dei legni e dei carboni con attenzione ai manufatti e ai vari materiali lignei utilizzati dall'uomo nelle diverse attività della vita quotidiana, al fine di ricostruire l'immagine della vegetazione arborea/arbustiva presente in sito o individuare essenze arboree di provenienza extralocale mentre la *carpologia* studia i semi/frutti delle piante spontanee e/o coltivate, offrendo un quadro abbastanza preciso della vegetazione strettamente *in loco* o molto prossima ad esso, privilegiando generalmente la componente erbacea rispetto a quella arborea/arbustiva. I microresti sono invece studiati dalla *palinologia*, disciplina che si occupa del riconoscimento di granuli pollinici, spore di felci ed altri sporomorfi inglobati nei sedimenti utili a ricostruire la vegetazione delle epoche passate, offrendo preziose informazioni qualitative e quantitative sulle essenze arboree, arbustive ed erbacee che vegetavano in un determinato sito e/o nelle sue immediate vicinanze.

Attraverso uno studio multidisciplinare è così possibile ricostruire l'immagine del paesaggio vegetale con particolare riferimento alle testimonianze e alle interazioni di eventuali attività antropiche calate nel contesto storico-archeologico che le ha prodotte.

Il presente lavoro intende ricostruire il paesaggio vegetale antico in area padana nell'Alto Medioevo con uno sguardo al periodo romano antico fino ad un periodo avanzato del Medioevo attraverso i risultati delle indagini archeobotaniche. In totale sono stati presi in esame 13 siti archeologici di cui 6 di tipo insediativo, e 7 di tipo naturalistico localizzati nei territori dell'Emilia orientale, della Lombardia meridionale, della Romagna e del Veneto.

Le analisi, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati ottenuti dalle indagini archeobotaniche sono state effettuate presso il Laboratorio di Palinologia – Laboratorio Archeoambientale del C.AA. "G. Nicoli" srl, nella sede operativa di San Giovanni in Persiceto (Bologna) sotto la direzione del professor Marco Marchesini, docente presso l'Università di Ferrara e la dott.ssa Silvia Marvelli, responsabile del Laboratorio stesso.

Per la ricostruzione del paesaggio vegetale sono stati presi in considerazione principalmente i dati emersi dalle analisi palinologiche e dalle indagini sui legni rinvenuti nei siti dei boschi sepolti.

E' stato così possibile osservare, su scala più ampia, la composizione vegetazionale, l'impatto antropico sull'ambiente e le caratteristiche dell'economia primaria delle aree pianiziali e delle Prealpi a ridosso della Pianura Padana e la loro evoluzione nel corso del tempo.

I dati emersi dalle indagini archeobotaniche sono stati confrontati e interfacciati con la documentazione di scavo disponibile o le pubblicazioni edite e, per ogni sito, sono state individuate Zone Vegetazionali per una definizione di serie e periodi omogenei dal punto di vista ambientale. Da questa analisi è stato possibile ottenere la ricostruzione del paesaggio della pianura Padana delineando il progressivo succedersi delle fasi climatiche e storiche, dall'epoca Romana fino al Basso Medioevo.

I dati presentati vanno ad arricchire e dettagliare il quadro ambientale fornito fino ad oggi in modo parziale da precedenti studi, cercando di chiarire maggiormente gli aspetti collegati all'incidenza delle attività umane sul contesto naturale, all'evolversi sia della copertura forestale sia dello sfruttamento dei campi coltivati e dei prati/pascoli anche in relazione al territorio.

Il paesaggio circostante i siti, così caratterizzato con quest'approccio trasversale e ad ampio spettro, mostra una mutata fisionomia vegetazionale in funzione delle fasi cronologiche considerate e delle scelte locali effettuate dalle diverse comunità, rivelando strategie di sussistenza volte alla diversificazione dei prodotti primari ed alla conservazione delle potenzialità produttive.

Aspetto innovativo è il confronto dei dati archeobotanici riferibili a contesti antropici con quelli ottenuti da "off-site" più indisturbati dall'azione dell'uomo quali boschi e aree umide che completano e definiscono con maggiore dettaglio la fisionomia del paesaggio antico e permettendo così di poter avere una visione completa dell'evoluzione ecologico-ambientale di questo territorio nel corso dei secoli.

1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

1.1 - Inquadramento geologico dell'area di studio: la formazione della Pianura Padana

L'attuale Pianura Padana si è formata in tempi relativamente recenti e 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'Olocene (CASTIGLIONI G. B., PELLEGRINI G. B., a cura di, 2001, p. 45).

In superficie oggi affiorano per lo più depositi continentali mentre le antiche strutture sono note attraverso vari studi condotti nel corso degli ultimi decenni da Università e da aziende private per la ricerca di idrocarburi. Attraverso queste ricerche 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.

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 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. Fondamentale è stata infatti l'azione dei fiumi che hanno eroso, mobilitato e trasportato enormi quantità di materiale roccioso dai rilievi fino alle valli, per abbandonare in maniera selettiva, soprattutto nella zona pedemontana, parte dei detriti più grossolani seguendo la caratteristica forma della conoide alluvionale.

Interessante è poi osservare la differenza fra i detriti deposti a nord e sud del fiume Po affioranti in superficie e nel primo sottosuolo della Pianura Padana. L'area a nord del Po è infatti dominata dagli apporti provenienti dalle Alpi, composti principalmente da materiale grossolano e sabbioso di dolomie, calcari e

rocce silicoclastiche derivanti, oltre che dalle litologie montane, anche dall'erosione dei depositi glaciali. A sud del Po gli apporti deposizionale provengono invece dall'Appennino con sedimenti più fini, derivati da rocce calcaree ed argillose (PANIZZA M., 1992, pp. 85-115).

In particolare, i continui cambiamenti della rete idrografica della media e bassa Pianura, hanno determinato spessi depositi di ghiaie e sabbie nei letti dei canali attivi/abbandonati o presso le barre fluviali mentre i sedimenti argillosi hanno caratterizzato le aree maggiormente depresse. 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 distanti. Ancora oggi nella nostra Pianura si possono scorgere i resti di antiche divagazioni fluviali:

- nei *dossi*, tipiche forme allungate e in leggero rilievo corrispondenti agli argini o ai paleoalvei dei fiumi;
- nelle *bassure argillose e paludose*, corrispondenti alle aree di decantazione in occasione delle piene.

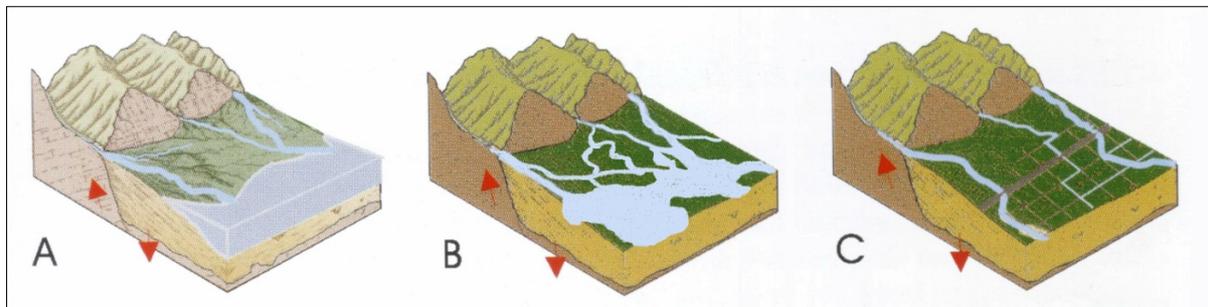


Fig. 1 – Ipotesi delle tappe di colmatazione del bacino Padano: A – a partire dal Pliocene: l'antico golfo del Mare Adriatico è in via di colmatazione; B – fine Pliocene – inizio Quaternario: apporti fluviali; C – circa duemila anni fa: la colonizzazione romana.

Modificato da: DESANTIS P., BIGONI M., FACCENDA P., FINOTELLI F. (a cura di) (2004), p. 7.

I *dossi* risultano di forma allungata nel senso del percorso e rilevati rispetto ai terreni circostanti perché, se un corso d'acqua scorre per secoli nella medesima posizione, deposita sedimenti sul fondo e sulle sponde del fiume e ne innalza via via il livello di base (Fig. 2 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 (Fig. 2 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. 2 f).

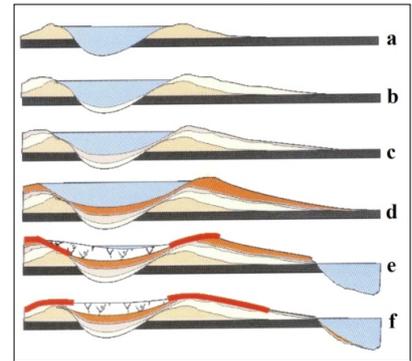


Fig. 2 – La formazione di un dosso fluviale
 Tratto da: DESANTIS P., BIGONI M., FACCENDA P., FINOTELLI F. (a cura di) (2004), p. 7.

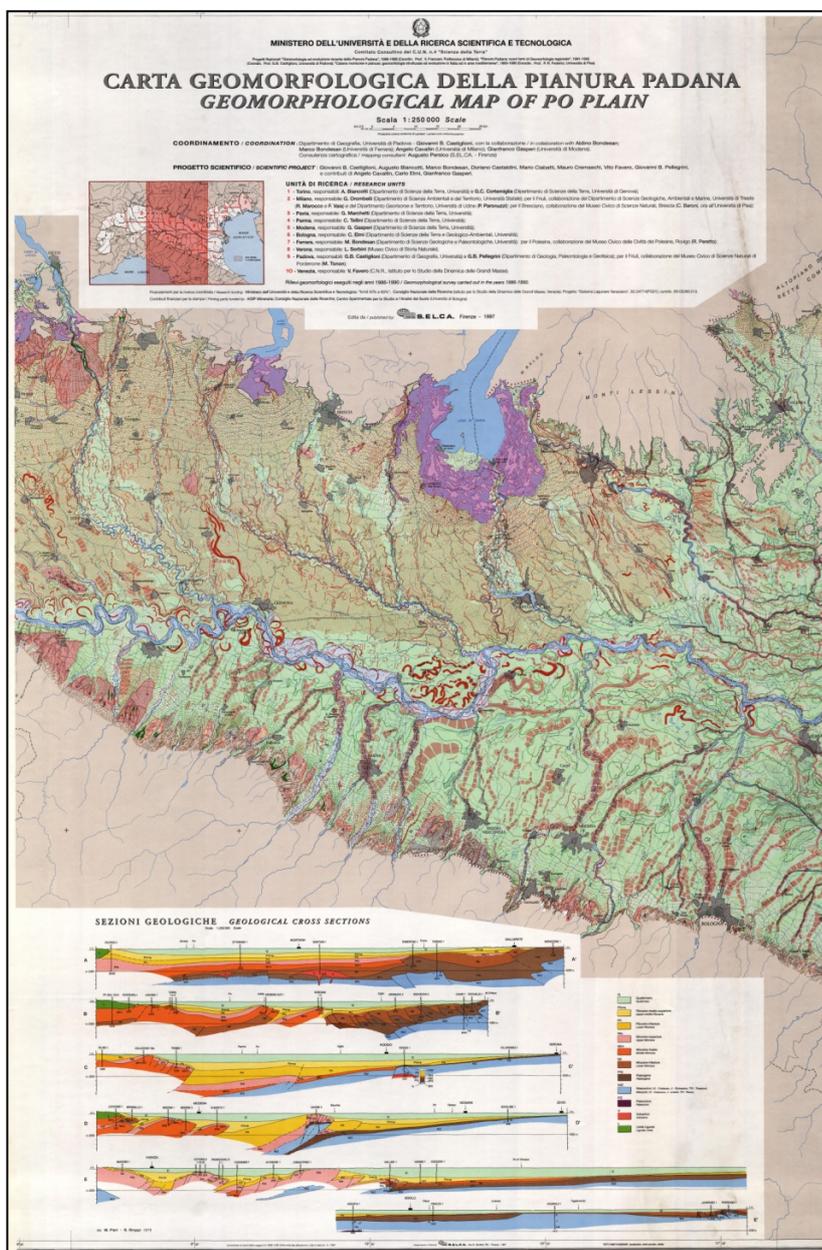


Fig. 3 – Stralcio della Carta Geomorfologica della Pianura Padana (CASTIGLIONI ET AL 1997/01/01 - Carta Geomorfologica della Pianura Padana. 3 Fogli alla scala 1:250.000 ER)

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'accrezione 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 esondazione (FUOCO M., PIZZOLI P., SOLA S. 1999, pp. 11-18).

Conoscere l'ambiente antico ed in particolare ricostruire la geologia della Pianura padana con i suoi rilievi e corsi d'acqua sia attivi che di paleoalvei è di fondamentale importanza per comprendere la attuale morfologia del paesaggio e le motivazioni delle scelte insediative adottate dall'uomo nel corso dei secoli.

1.2 – Le variazioni del clima dal Pleistocene ad oggi ed il contributo dell'archeobotanica

La *paleoclimatologia* è una scienza che, servendosi dell'apporto e dei risultati di varie discipline, mira di ricostruire il clima del passato e di definirne cause, entità e modalità di variazione anche in relazione alla vita dell'uomo.

Due sono le categorie di informazioni utilizzate per lo studio dei climi nelle epoche in cui non esistevano strumenti di registrazione: i *dati storici* e i *dati geografico-geologici*.

I primi sono valutazioni di elementi meteorologici o notizie di avvenimenti connessi con le condizioni climatiche, contenuti in scritti o documenti (annali, cronache, diari di bordo, ...) degli ultimi 1500 anni, mentre i secondi sono testimonianze di varia natura riferibili per lo più ad ambienti del lontano passato e desunti e integrati da dati geologici, chimici, biologici. Nonostante tanti studi e ricerche, la maggior parte delle nostre conoscenze è ancora molto frammentaria e la storia del clima terrestre, soprattutto dei periodi più remoti, subisce continue revisioni a mano a mano che si raccolgono nuove prove e si sviluppano tecniche innovative di ricerca. Ne consegue che i risultati della paleoclimatologia non devono essere interpretati come dati puntuali ed esatti ma piuttosto come riferimenti indicativi e generali, affidabili solo se considerati in lungo termine (appunto nei tempi della geologia).

I dati ricavabili dagli studi archeobotanici, occupandosi dello studio dei resti vegetali, possono inoltre fornire informazioni utili sul clima, occupandosi dell'evoluzione dell'ambiente nel corso del tempo. La storia della vegetazione del passato può essere infatti ricostruita attraverso lo studio dei pollini. Un lago fossile, per esempio, custodito all'interno di altri sedimenti, è simile ad un archivio con tanti cassette: ogni strato è un cassetto che ha conservato dentro di sé i pollini di tutte le piante che crescevano in quel momento nell'area ad esso circostante, cioè la vegetazione di quell'area. Partendo dalla base del deposito lacustre, l'analisi pollinica permette di "scattare" tante "istantanee" dei paesaggi vegetazionali, quanti sono i livelli in cui si effettua l'analisi. Occorre quindi prelevare un numero sufficientemente alto di campioni

lungo una linea verticale che attraversi il maggior numero di strati possibile per ottenere un quadro completo del deposito.

Le "istantanee" inviateci attraverso lo studio dei pollini possono riservare altri spunti interessanti; infatti esistono gruppi di piante che possono essere considerati indicatori climatici: essi infatti vivono in una data regione solo se il clima risponde alle loro esigenze vitali. Un bosco di Querce, Noccioli, Tigli ecc. (Latifoglie), può vivere solo se il clima è simile, per esempio, a quello attualmente presente in Pianura Padana: questo tipo di clima è detto "temperato-caldo". Gli elementi montani, quali Abeti e Faggi, invece, vivono bene se il clima è decisamente più fresco e umido (alto Appennino, Alpi). Nelle regioni a clima freddo continentale (per es. Siberia) la vegetazione è rappresentata solo da alcuni tipi di piante erbacee che costituiscono praterie tipo tundra o steppa. E' chiaro, a questo punto, che se in una data area il clima cambia nel tempo, la vegetazione seguirà queste oscillazioni e ci segnalerà i passaggi con grande precisione. E' quello che possiamo vedere studiando l'evoluzione della vegetazione del lago fossile o di qualsiasi altro deposito adatto allo scopo.

Gli studi palinologici hanno quindi dato un notevole contributo alla conoscenza dell'evoluzione climatica delle nostre regioni soprattutto per gli ultimi 4-5 milioni circa di anni (Pliocene-Quaternario); in questo periodo, infatti, il clima ha subito molti cambiamenti, passando più volte da condizioni temperate calde a condizioni glaciali, a ciascuna delle quali è stato dato un nome e una età. Ogni fase climatica ha creato le condizioni per l'insediarsi della vegetazione adatta e i depositi continentali l'hanno registrata attraverso i granuli pollinici prodotti dalle diverse piante. Alcune specie vegetali durante i vari periodi sono scomparse, altre hanno migrato, determinando dei cambiamenti, delle "novità" nella vegetazione riconoscibili come traccia per distinguere un periodo dall'altro e databili con l'ausilio di altri mezzi stratigrafici (stratigrafia isotopica). Percorrendo a ritroso le tracce così individuate si risale all'età degli strati studiati.

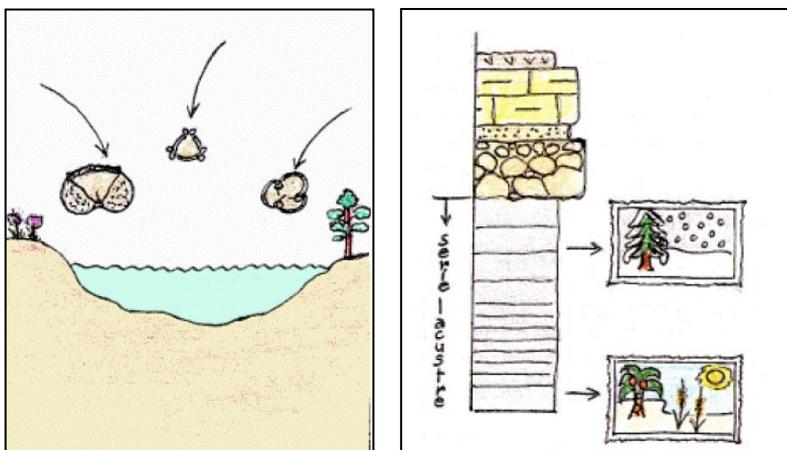


Fig. 4 – A sinistra, pioggia pollinica su sito lacustre e a destra, colonna stratigrafica e ricostruzione paleoambientale e climatica ([HTTP://WWW.REGIONE.EMILIA-ROMAGNA.IT/WCM/GEOLOGIA/CANALI/INIZIATIVE_DIDATTICHE/DIVULGAZIONE/POLLINI_FOSSILI_VEGETAZ_CLIMA.HTM](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/iniziative_didattiche/divulgazione/pollini_fossili_vegetaz_clima.htm)).

Il clima nel Pleistocene:

Il *Quaternario* è l'ultima era geologica della storia della Terra che ha visto la comparsa dell'uomo; essa comprende il *Pleistocene* (1.800.000-11.500 anni fa) e l'*Olocene* (da 11.500 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

	anni BP cal	Nord Europa e Alpi	clima		suddivisioni archeologiche
OLOCENE	-2.700	Subatlantico		Postglaciale	Epoca storica
	-5.800	Subboreale	<i>mite</i>		Era del bronzo
	-9.000	Atlantico	<i>optimum climatico</i>		Neolitico
	-10.000	Boreale	<i>caldo</i>		Mesolitico
	-11.500	Preboreale	<i>mite</i>		
PLEISTOCENE	-12.800	Dryas sup.	<i>freddo</i>	Tardiglaciale	Paleolitico sup.
	-14.000	Alleröd	<i>mite</i>		
	-14.500	Dryas medio	<i>freddo</i>		
	-15.000	Bölling	<i>caldo</i>		
	-15.000	Dryas inf.	<i>freddo</i>	Pieriglaciale	
		(Lascaux)	<i>mite</i>		
		ultimo massimo glaciale	<i>freddo</i>		

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 fluvioglaciali. 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 ghiacciai (PANIZZA M., PIACENTE S., 2003, pp.61-66).

Fig. 5 – Schema cronologico del Tardiglaciale e dell'Olocene nel nord Europa e nelle Alpi. Le date sono calibrate ed espresse in BP. Tratto da: PANIZZA M., PIACENTE S., 2003, p.73.

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* (RENFREW C., BAHN P. 1995, pp. 194-211).

Il clima nell'Olocene:

Differentemente dal *Pleistocene*, nell'*Olocene* non sono state registrate ampie variazioni climatiche tanto che le oscillazioni di quest'ultimo periodo 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 in Antartide e in Groenlandia alla fine del XXI secolo, hanno indicato una situazione di massimo termico nella *prima metà dell'Olocene*: il cosiddetto periodo *Atlantico* (*optimum climatico*, 9.000-5.800 anni BP cal.) caratterizzato da migliori condizioni climatiche in senso temperato-caldo e dalla concentrazione delle piogge nei semestri freddi. Ciò ha favorito lo spostamento e l'occupazione da parte dell'uomo 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 della domesticazione degli animali.

Questi cambiamenti hanno segnato l'inizio della *rivoluzione neolitica*: quella grande trasformazione culturale caratterizzata da profonde e radicali innovazioni come la lavorazione della terra, l'allevamento del bestiame, i primi manufatti e la fine del nomadismo attraverso la costituzione di villaggi stabili. Da questo momento la storia del clima si intreccia fortemente con la storia dell'uomo e le varie discipline scientifiche e le fonti storiche per la sua ricostruzione si fanno, da ora in poi, sempre più numerose ed affidabili.

La *seconda metà dell'Olocene* è convenzionalmente suddivisa in due "cronozone" denominate: *Subboreale* (circa 5800 – 2700 anni cal. BP) e *Subatlantico* (ultimi 2700 anni).

Durante il *Subboreale* nacquero le prime grandi civiltà storiche in Egitto, Asia Minore e Cina e l'evoluzione del paesaggio inizia ad essere condizionato sempre in maggior misura dalle attività antropiche come potevano aver creato le deviazioni artificiali di corsi d'acqua, il disboscamento, la realizzazione di fossati e terrapieni difensivi, ecc. A partire dal 4500 anni cal. BP è stata registrata una diminuzione di temperatura di circa 2°C e il clima era caratterizzato da temperature più basse e miti rispetto alla fase precedente, con periodi alterni di aumento e decrescita delle precipitazioni.

Successivamente, nel *Subatlantico*, nel bacino del Mediterraneo e dell'Asia Minore le precipitazioni si fecero progressivamente più scarse fino alla grave crisi fra il 1250 ed il 1200 a.C., quando la siccità persistente determinò una grave recessione testimoniata anche dai dati archeologici: si assistette infatti allo spopolamento dell'isola di Creta, alla fine sia della civiltà micenea sia dell'impero ittita e alle frequenti invasioni di popolazioni barbare e, negli ultimi anni, anche al crollo della civiltà terramaricola.

E' solamente intorno al 900 a.C. che questa situazione di siccità si attenuò, grazie al mutare delle condizioni climatiche; si va dunque verso una fase più umida e fredda che è stata registrata nei paesi mediterranei ed in particolare in Italia, con un aumento della piovosità e delle aree boschive, l'accrescimento della portata dei fiumi con il conseguente incremento anche dei fenomeni alluvionali.

Dopo questo periodo a partire dal 250-200 a.C., iniziò una fase con temperature più dolci e miti, caratterizzata da minor piovosità che terminò solo intorno al 400 d.C., per lasciare spazio a un clima più fresco e particolarmente umido e piovoso.

Bisogna segnalare anche che, il paleo-paesaggio di questo periodo è stato profondamente alterato dalle radicali trasformazioni agrarie in seguito alla centuriazione romana e dal riassetto territoriale medievale.

Dopo la seconda metà del VI secolo d.C., fonti storiche riportano testimonianza di *'diluvi'* (confronta con le cronache di Paolo Diacono) ed episodi di forte piovosità che provocano un deterioramento ambientale e un generalizzato degrado del territorio. Questa situazione è stata infatti agevolata dalla caduta dell'Impero romano e dall'instabilità politica che provocarono la riduzione della popolazione con il conseguente l'abbandono delle campagne e delle opere di regimentazione e manutenzione idraulica.

Successivamente, l'innalzamento delle temperature (1-2 °C in più rispetto ad oggi) e condizioni climatiche più calde e miti non portarono però anche a un miglioramento della qualità della vita dal momento che, ancora fra il IX ed il XIII secolo d.C., era diffusissima la malaria. Questa malattia era riuscita a diffondersi su larga scala anche per via degli scarsi interventi di controllo e di bonifica dei tanti territori paludosi e acquitrinosi che si erano andati formando in Pianura, dovuti allo scarso deflusso fluviale provocato dall'innalzamento del livello marino per lo scioglimento dei ghiacciai.

In seguito a questo piccolo *optimum climatico* seguono e si alternano fra XIII e XVI secolo d.C. momenti freschi-umidi a fasi più miti, per culminare fra XVI e XIX secolo d.C. con un lungo periodo freddo detto anche *'piccola età glaciale'* (in Europa si evidenziano tre picchi: una verso la fine del 1500, una alla fine del 1600 e una fra gli ultimi decenni del '700 e i primi dell'800).

Dopo la metà dell'800, le basse temperature incominciarono ad attenuarsi anche se, in realtà, i dati climatici dell'area italiana indicano aumenti modesti di temperatura e piccole variazioni di precipitazione.

Per quanto riguarda i dati climatici del secolo appena trascorso, di fondamentale importanza per identificare le linee di tendenza, hanno rivestito i monitoraggi condotti da varie stazioni meteo del territorio nazionale italiano. Le rilevazioni hanno indicato, per il venticinquennio 1950-1975, un generale raffreddamento del territorio di circa 0,5-3 °C con un aumento consistente delle nevi soprattutto nell'arco Alpino che si è però costantemente attenuato nel decennio successivo (PANIZZA M., PIACENTE S. 2003, pp.71-82).

Più recentemente si è avvertita una tendenza al riscaldamento di tutta l'Italia del nord con anni particolarmente caldi e medie invernali piuttosto miti causate dall'effetto serra e dall'aumento delle immissioni di gas nell'atmosfera. Tuttavia il dibattito è ancora aperto soprattutto perché non è stato precisato con chiarezza quali siano le conseguenze dell'*effetto serra* sul clima poiché questi ultimi dati riguardano un breve periodo e devono essere valutati con cautela non essendo abbastanza rappresentativi per delineare un'evoluzione globale.

1.3 – Breve storia delle popolazioni padane e del territorio

A partire dal III secolo, la popolazione inizia a diminuire; nei centri urbani di Bologna, Modena, Rimini, Brescia, la ricostruzione delle mura aveva escluso molti settori urbani, che una volta erano popolati, inoltre, la maggior parte delle vie di comunicazione non vennero più mantenute e restaurate.

L'aspetto delle città mutò profondamente: nell'edilizia privata il legno si sostituì alla pietra, molti edifici pubblici, ormai ridotti a ruderi, divennero cave di materiale di recupero; gli acquedotti e le fognature crollarono perché privi di manutenzione, e la lastricatura delle strade fu sepolta sotto cumuli di macerie e detriti.

Il calo demografico portò ad un calo di manodopera con conseguente impoverimento e abbandono del territorio. In questo panorama negativo, dopo il IV secolo, si distinsero solo poche realtà: la capitale del regno Longobardo, Pavia, e poi Brescia, Verona, Spoleto, Benevento, privilegiate dal ruolo politico svolto durante l'età longobarda, ebbero una ripresa precoce, che iniziò già alla fine del VII secolo. Lo scompaginarsi delle strutture politico-istituzionali tardo antiche e il collasso dell'economia portarono all'abbandono delle grandi opere collettive di sistemazione agraria ed idraulica, di regolamentazione di fiumi e torrenti, di drenaggio di porti e approdi. Le paludi e gli acquitrini invasero i litorali, i fondovalle e le pianure interne dell'Arno, del Tevere e del Po, risalendo dal mare verso fiumi e torrenti divaganti, perché non più drenati né arginati. L'invasione delle acque impedì l'inversione della tendenza demografica perché favorì l'insorgere di epidemie: oltre alla peste bubbonica, segnalata più volte tra VI e la metà dell'VIII secolo, comparve la malaria e si diffusero malattie prima forse poco conosciute, come la lebbra, la tubercolosi e il vaiolo.

Nebulose ed incerte sono le cause profonde che motivarono la rinascita. Nonostante storici ed archeologi ne abbiano analizzato le tracce disponibili quali le pochissime fonti scritte o le impronte rilevabili nei siti, molto rimane nell'ombra e il quadro d'insieme appare ancora poco nitido.

Nei secoli compresi tra il VI e il IX, la documentazione scritta è pressoché assente mentre avviene un processo di ruralizzazione nella popolazione. Tra VII e IX secolo, anche nei siti rurali, è difficile rinvenire indicatori specifici, mentre diventa per questo molto importante lo studio e l'analisi dell'ambiente che ci può rivelare quantomeno la condizione dei territori e il grado di frequentazione legato alle attività agricole e di allevamento. L'archeobotanica diventa strumento di studio fondamentale per questo periodo che può integrare, in mancanza di segnali archeologici evidenti, gli indizi storici colmando, quando possibile, la carenza di dati interpretando il paesaggio e con esso le caratteristiche naturali dei territori circostanti gli insediamenti.

Occorre infatti aspettare l'VIII secolo per ritrovare i primi frammenti di una documentazione scritta secondo i quali il paesaggio risulterebbe costituito da boschi e foreste con aree incolte e abbandonate e con acquitrini e paludi che coprivano gran parte della pianura Padana, dal Piemonte seguendo il Po fino a raggiungere l'Adriatico e a nord verso il Veronese. Le paludi caratterizzavano la pianura veneta, le grandi Valli ad est di Verona, tutta la Romagna, da Bologna verso il mare, per raggiungere i litorali di Ravenna, il Polesine e l'intero territorio ove si sarebbe affermata Ferrara. Ma non si trattava, almeno nell'area padana, di aree disabitate: la popolazione era rada ma non assente. La caccia, la pesca, la raccolta di frutti spontanei, l'allevamento brado di suini, caprini, ovini, fornivano risorse importanti ad una popolazione che in larga misura aveva assorbito atteggiamenti, cultura, modi di vivere ed economia caratteristici del mondo germanico, comunque sempre integrati da un'agricoltura sussidiaria, memore delle abitudini alimentari mediterranee, che puntava sui cereali da pane e da zuppa, sulle verdure dell'orto e su qualche immancabile ceppo di vite.

Maestri nel dominare questo ambiente, ove acqua e terra non avevano confini precisi, erano gli abitanti delle lagune venete che alle risorse dell'incolto, alla pesca, alla piccola navigazione, accoppiavano l'estrazione del sale, che poi vendevano nell'interno, risalendo il Po e i suoi affluenti su barche dal fondo piatto: i *milites* di Comacchio furono i primi a trattare col re longobardo Liutprando nel 715, per migliorare i termini dello scambio. Anche molte delle vallate alpine, almeno al di sopra degli 800 metri circa di quota, erano pressoché spopolate, regno di boschi e pascoli frequentati solo saltuariamente. Ma all'imbocco di quelle stesse valli, la vita ferveva: riattivate le vecchie tecniche minerarie, si ricercavano vene metallifere, si lavorava ferro ed argento, si allevavano ovini, si tesseva la lana: il monastero di S. Giulia di Brescia alla fine del IX secolo ha lasciato testimonianza di tali attività.



Fig. 5 - Moneta raffigurante re Liutprando con in mano una croce

Ovunque le condizioni ambientali assicurassero terreni friabili e facili da arare e il drenaggio delle acque non presentasse particolari problemi, avveniva l'insediamento di piccoli nuclei la cui popolazione affidava all'agricoltura le risorse di base: coltivava il grano e varie specie di cereali, per meglio garantirsi contro il rischio di cattivi raccolti come frumento, orzo e farro al sud, segale, miglio, panico, spelta nel centro-nord, coltivava la vite e innestava gli ulivi, che crescevano sparsi qua e là fra i campi coltivati o tra gli alberi da frutta, secondo modalità di esistenza che, specie nelle regioni mediterranee, non doveva differire di molto da quello dei coloni di età tardo repubblicana descritti da Catone.

In queste terre, facili da coltivare, neppure il popolamento doveva aver subito grossi traumi o profonde variazioni tra l'età tardo-antica e quella altomedievale con insediamenti diffusi per case sparse o per casali seguendo in alcuni casi l'antica centuriazione.

Ora gli specialisti sono più propensi di assegnare al X secolo il periodo di inversione di tendenza e di inizio dell'incremento demografico e a considerare l'XI secolo piuttosto come il momento storico in cui i segni della crescita si fanno più evidenti, grazie soprattutto ad una documentazione scritta più ricca ed abbondante di particolari e più diversificata rispetto a quella del periodo precedente. Ciò avvenne nonostante alcune battute di arresto provocate da eventi negativi, come la conquista franca seguita dalle incursioni di Ungari, Saraceni e Normanni, che provocarono periodi di grande instabilità.

Tra i fattori positivi invece troviamo i dati climatici che confermano la presenza di un clima più favorevole, meno piovoso, per tutta l'Europa continentale e complessivamente più caldo, tanto che la coltivazione della vite raggiunse l'Inghilterra e alcune zone della Germania settentrionale, e addirittura le coste della Groenlandia permisero insediamenti semi-stabili. L'analisi dei pollini e quelle glaciologiche confermano le variazioni favorevoli e all'optimum climatico va aggiunta la scomparsa, per più di sei secoli consecutivi, della peste bubbonica. L'ultima epidemia di un certo rilievo avrebbe interessato l'Italia settentrionale nel 654 e il Meridione un secolo dopo. Di sicuro nei secoli dell'Altomedioevo le aree erano meno popolate e i nuclei erano sparsi con meno contatti e una minore diffusione delle malattie. Inoltre, la caccia, la pesca e l'allevamento, con le loro risorse variate, potevano più facilmente allontanare lo spettro della carestia e delle malattie grazie ad una dieta più ricca di proteine animali garantendo così una crescita demografica significativa. Gli scavi condotti a Poggio Imperiale (nell'area dell'attuale fortezza medicea di Poggibonsi) dove in età longobarda si era stanziata una piccola comunità di contadini-allevatori, sembrano convalidare l'ipotesi di una dieta ricca di carne, proveniente da animali giovani, macellati appositamente per il consumo.

Inoltre, ovunque, accanto alle grandi curtes, trovò ampio spazio una piccola e media proprietà contadina, nuclei agrari con forme ereditarie di possesso che, malgrado crisi ricorrenti, resistettero e si consolidarono nei territori del Nord Italia. Segni di ripresa si possono inoltre individuare fin dall'VIII secolo in alcune città come Brescia, Verona, Cividale e Pavia che, privilegiate nell'ordinamento del regno longobardo, denotano un miglioramento della tecnica edilizia, indice di maggiore ricchezza e cultura, con influssi del mondo bizantino. L'aristocrazia longobarda inoltre incentivò la nascita di fondazioni monastiche nelle città e nelle campagne. Sorgono in particolare numerosi cenobi maschili destinati ad assumere un ruolo politico importante e ad amministrare ingenti beni fondiari. La Novalesa, fondata nel 726 da un notevole franco; S. Silvestro di Nonantola, istituita verso la metà del medesimo secolo dal duca del Friuli nel folto dei boschi della pianura modenese; S. Benedetto di Leno, peraltro oggetto della mia indagine archeobotanica, voluto da Desiderio nella campagna bresciana.



Fig. 7 – Scavi archeologici a S. Benedetto di Leno

A partire dal X-XI secolo nell'Italia centro-settentrionale alle case sparse e alle domus che fino a quel momento avevano popolato le campagne, si sarebbe sostituito un insediamento accentrato, per castra fortificati, posizionati in siti di altura fino a quel momento spesso disabitati, (il castello di Roncà-Terrossa ne è un esempio).

Tali trasformazioni, connesse alla nuova distribuzione della popolazione, portarono all'accentramento della popolazione rurale e allo svuotamento dei vecchi centri abitati con il conseguente riordino del territorio circostante.

Questi nuovi processi di “incastellamento” che portarono al popolamento rurale, sono stati analizzati attraverso indagini storiche e archeologiche per verificare, in aree diverse, le modalità e l'evoluzione di tali insediamenti e con la conferma che i castra del X-XI secolo svolsero un ruolo fondamentale nella realizzazione di quell'accentramento di potere signorile che caratterizzò poi i secoli centrali del medioevo.

Le forme di equilibrio tra i castelli e altre forme insediative si vennero via via a definire, in tutte le campagne italiane. Questo processo storico fu determinante ed esplosivo nel favorire la crescita demografica del pieno medioevo. In ambito padano si evidenziano aree ove le fortificazioni si impostarono su centri preesistenti, ma anche pievi o chiese, villaggi e perfino casali, ed altre, invece, ove il castrum divenne il fulcro di iniziative agrarie, promosse da signori o grandi proprietari fondiari, frammentando il territorio di antiche, sterminate *curtes* pressoché spopolate. Tale fenomeno avvenne, ad esempio, nella bassa veronese, e ben documentato è il caso di Nogara, studiato nel presente lavoro. Tuttavia, accanto a questi insediamenti fortificati, perdurarono villaggi aperti o addirittura forme di *habitat* sparso; solo in talune aree le campagne si svuotarono, per lo più a vantaggio di pochi borghi demograficamente rilevanti, ove la popolazione finì per concentrarsi.

Dal X al XII secolo, in molte aree dell'Italia centro-settentrionale si delineò la tendenza all'accentramento, tanto in siti in qualche modo fortificati quanto in ville aperte, che sorgevano tutte intorno ad una chiesa o una cappella, senza giungere ad eliminare i piccoli insediamenti preesistenti né impedire la formazione di nuovi. Sembra che, in un'età di grande crescita demografica, la tendenza allo sviluppo dei territori, in alcuni casi anche con la costruzione di fortificazioni, potrebbe aver garantito una crescita grazie allo sfruttamento delle risorse locali in ambienti sociali ed economici differenziati e tra loro concorrenti. Tale dinamismo era in contrapposizione al modello insediativo castrense o di accentramento in grossi borghi, ove il forte

controllo signorile impediva lo sviluppo di forme alternative di amministrazione e crescita, contenendo l'impulso demografico e tecnologico della popolazione residente.

La crescita irresistibile della popolazione urbana fu causata dai movimenti migratori dalla campagna. Tra X e XII secolo si ha difatti notizia attraverso le carte, di vecchi e nuovi castra destinati a grande successo come ad esempio S. Geminiano in Toscana, Monza, Lecco, Varese, Crema, Vigevano, Voghera in Lombardia, Chieri e Casale Monferrato in Piemonte, Rovigo e Ferrara, prossime al delta del Po.

La grande trasformazione della campagna si rileva nell'ampliamento delle superfici coltivate, nel progressivo arretramento dei boschi e nei primi esperimenti di arginatura di fiumi e torrenti. L'avanzata dei coltivi, nel cuore della pianura padana (Piemonte, Lombardia, Veneto occidentale), fu attivata grazie anche ad una intensa immigrazione di contadini dall'alta pianura e dall'Appennino.

Le operazioni meglio documentate furono coordinate all'interno di grandi proprietà fondiarie, promosse talora da ordini monastici «nuovi» (Cistercensi, Vallombrosani, Umiliati), così come in città l'ampliamento delle aree urbanizzate avvenne grazie alle lottizzazioni pianificate dei vecchi monasteri benedettini. L'espansione dei sobborghi urbani, furono il risultato di iniziative di singoli contadini che lentamente, anno dopo anno, penetravano in un bosco, sempre più rado per l'intensa frequentazione, estirpavano cespugli selvatici, aprendo nella macchia radure di pascolo o di prato, coltivandone infine il terreno. Nel Lodigiano, all'inizio del XIII secolo, si calcolava che una famiglia contadina potesse trasformare ogni anno circa 1.500 metri quadrati di terreni incolti o a bosco.

La conquista del suolo registrò molti progressi, a danno del bosco e della macchia, mentre incontrò molti ostacoli nelle aree paludose, come quelle sul litorale adriatico. Le grandi operazioni di bonifica contro le acque stagnanti si realizzeranno soltanto più tardi, in età moderna. Nell'Italia centro-settentrionale, a partire dal XII secolo e poi più intensamente nel corso del XIII, la conquista agricola del contado venne programmata e in parte coordinata dalla città, a seconda delle esigenze della città.

In molti di questi borghi si riuscì a pianificare l'insediamento anche di cento e più famiglie per volta svuotando i centri vicini per accorparli nel nuovo abitato oppure assorbendo nuove famiglie da più ampie fasce di territorio agricolo, senza modificare in modo troppo evidente i centri di origine.

Nell'area padana grazie alla favorevole crescita economica si scavarono grandi canali, che collegarono via acqua le diverse città a fiumi navigabili, principalmente alla grande arteria del Po, e nell'apprestare argini lungo i fiumi, recuperando fertilissime aree golenali.

Ovunque si intervenne sul sistema di scorrimento delle acque per rifornire le attività artigianali cittadine, moltiplicare le ruote di mulini, irrigare gli orti suburbani e i settori di contado. Il risultato di tutti questi interventi fu una distribuzione più equilibrata della popolazione nelle campagne, promuovendo inoltre i

primi flussi migratori anche su vasta scala. Rilevante è il fatto che già nel XII secolo gruppi di «lombardi» da nord si spostarono al sud, conquistato dai Normanni, colonizzando la Sicilia interna.



Fig. 8 – Il fiume Po

1.4 - Il bosco: terminologia, area geografica ed evoluzione dei boschi sepolti

Viene qui illustrato il concetto di bosco in tutte le sue caratteristiche e in relazione anche alla sua evoluzione nel tempo. Viene spiegato inoltre che cosa sia un bosco sepolto e cosa rimane ai nostri giorni delle aree boschive nell'area geografica presa in considerazione in questo mio studio.

Generalità: il bosco

Il bosco non è solo un insieme di piante arboree: è un ecosistema assai complesso che ospita una grande varietà di organismi sia animali sia vegetali con stretti rapporti tra di loro e con l'ambiente che li ospita (BAGNARESI 1983). Quest'importante ecosistema oggi è idealmente associato ad ambienti di montagna o di collina (BRACCO, MASON 2001). Il termine bosco deriva dalla radice germanica *Busch*, che sta ad indicare la vegetazione densa ed impenetrabile, in generale costituita da cespugli più che da alberi. Anche la parola corrispondente, foresta, è di origine germanica (*Forst*) ed oggi si applica a consorzi forestali degradati con alberi spesso separati da schiarite. Entrambe le parole (*Forst* e *Busch*) sono giunte a noi probabilmente ad opera delle popolazioni germaniche (Goti e Longobardi) che occuparono l'Italia dopo la caduta dell'impero romano affermandosi in seguito durante il Medioevo. Nella lingua tedesca il termine che indica bosco denso è *Wald*. Questa parola però non è entrata nella lingua italiana salvo essere presente in alcuni toponimi (es. Gualdo Tadino in Umbria).

Nella lingua latina invece vi erano altre parole utilizzate per esprimere il concetto di bosco. È il caso questo del termine *lucus* completamente scomparso nella nostra lingua e il caso di *silva* che rimane nell'uso soprattutto però come parola poetica o dotta (PIGNATTI 1998). L'uso del bosco in epoca romana risulta assai articolato identificando la *silva caedua*, il bosco ceduo, in opposizione alla *silva incaedua*, mantenuta ad alto fusto. Esistevano anche la *silva palaris*, il bosco da pali, e la *silva fructifera seu glandaria* di querce e forse faggi, destinata all'alimentazione dei suini (BRACCO, MARCHIORI 2001). Nell'uso moderno bosco e foresta possono essere considerati sinonimi anche se esiste una sfumatura che li differenzia: il termine foresta viene usato per complessi di massima estensione (es. foreste tropicali, foresta amazzonica) mentre bosco si riferisce spesso ad ambienti limitati di cui si conosce il luogo ed l'ampiezza (es. bosco di Monte Mario a Roma). In sintesi, i boschi o foreste rappresentano i tipi di vegetazione costituiti da specie legnose a portamento arboreo ed arbustivo che costituiscono la più complessa forma di vegetazione esistente. Hanno bisogno di tempi lunghi per formarsi e per tanto costituiscono il tipo di vegetazione che meglio corrisponde ai fattori bioclimatici (PIGNATTI 1998). Formano la vegetazione naturale dell'Italia dalla costa alle montagne. Oggi però il manto boschivo è ridotto a soltanto il 20-30% della superficie a causa dell'azione millenaria dell'uomo.

Nei boschi la vegetazione è caratterizzata da due aspetti tra loro in apparenza contraddittori: uno relativo alla scarsità di specie componenti e uno riguardo la straordinaria variabilità di composizione con specie di tipo arbustivo e a portamento arboreo. Esiste inoltre una distinzione tra boschi con governo a fustaia nei quali tutti gli individui arborei si sono formati da semi dopo la disseminazione da parte delle piante preesistenti o per semina effettuata dall'uomo ed il governo ceduo basato su un periodico taglio delle parti aeree e una rigenerazione mediante polloni (PIGNATTI 1998). Il clima varia nel tempo e di conseguenza si possono avere delle variazioni della vegetazione lente ma sensibili. Per quanto riguarda l'Italia, nel passato, si ebbero ripetuti periodi freddi con le glaciazioni e la vegetazione di tali periodi ci è nota mediante lo studio dei pollini fossili. È possibile quindi utilizzare le specie identificate come bioindicatori e conoscendone le esigenze ecologiche nelle condizioni attuali è possibile risalire alla situazione ambientale delle epoche passate.

Un altro aspetto fondamentale relativo al bosco è rappresentato dalla fauna solitamente composta in un bosco naturale sia da specie erbivore che carnivore. La struttura forestale è l'espressione delle tecniche di coltivazione del bosco, vale a dire, con un termine forestale, della forma di governo. In origine, tutti i boschi planiziari erano ad altofusto, variamente stratificati e regolati da complesse dinamiche, che oggi in Europa si ritrovano solo in poche foreste considerate naturali, conosciute in Germania come *Urwald*. Attualmente tutti i boschi planiziari della Pianura Padana mostrano una struttura "addomesticata", prodotta con tutta evidenza dal loro plurisecolare sfruttamento. Essi sono stati e sono ancora oggi coltivati a ceduo composto, metodo basato sulla giustapposizione del ceduo e della fustaia sulla stessa superficie (MASON 2001).

L'uomo ha bisogno del bosco perchè oltre a fornire prodotti legnosi, resine, frutti, funghi, la vegetazione forestale conserva il terreno nelle pendici ripide ed accidentate, svolge funzioni igieniche e ricreative, caratterizza e abbellisce il paesaggio (BAGNARESI 1983).

I boschi sopravvissuti

In Italia l'uomo ha influito fin da tempi remoti sulla distribuzione e le caratteristiche dei boschi. La maggior parte di essi è stata distrutta per estendere le colture agricole (BAGNARESI 1983). Oggi la presenza del bosco appare paradossalmente quasi estranea all'uomo e risulta in genere accantonata in ambiti particolari e ristretti dove la foresta è stata garantita da condizioni di tipo diverso (BRACCO, MASON 2001). Un elemento di difesa è rappresentato dalla presenza dei grandi fiumi la cui azione morfogenetica potente e temuta ha reso, per secoli, poco appetibili le terre prossime alle sponde, sulle quali le colture e gli insediamenti umani risultavano minacciati continuamente dalla divagazione degli alvei. Tale fattore è stato poi associato o sostituito da condizioni diverse, in buona parte legate agli usi cui essi venivano a essere soggetti.

I boschi talvolta si sono conservati perchè luoghi legati all'esercizio della caccia (ad esempio buona parte dei boschi della valle del Ticino e quello della Mandria) al *loisir* della nobiltà (il Bosco della Fontana) o alla permanenza di regole e statuti di sfruttamento e gestione antiche e conservatisi nei secoli (il Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino).

La sopravvivenza della foresta planiziare è dovuta quindi a un precario insieme di fattori sia naturali che antropici, tutti mutevoli nel tempo e legati sia all'evoluzione delle vicende economiche e sociali che ad un'influenza antropica progressivamente sempre più forte sui fiumi (BRACCO, MASON 2001).

La foresta decidua mesofila attuale della Pianura Padana risulta essere una espressione relittuale di quella



già esistente nell'interglaciale Riss-Würm ma impoverita per la scomparsa di entità come *Abies nordmanniana* e *Zelkova* allora presenti (BRACCO, MARCHIORI 2001).

Fig. 9 – I boschi attuali nella Pianura Padana

L'evoluzione del bosco in Emilia Romagna

Un tempo la pianura dell'Emilia Romagna era ricoperta da fitti boschi che si alternavano a paludi e a vaste aree cespugliate. In prossimità della riviera adriatica, grazie alle condizioni favorevoli del clima, alcune specie tipicamente mediterranee, quali il Leccio (*Quercus ilex*), si mescolarono a quelle della pianura interna, quali la Farnia e il Pioppo bianco, il Carpinello (*Carpinus orientalis*), il Frassino angustifolio (*Fraxinus oxycarpa*) ed anche numerosi arbusti come la Frangola (*Frangula alnus*), il Prugnolo (*Prunus spinosa*), la Fillirea (*Phyllirea angustifolia*). La vegetazione forestale oggi più diffusa nella Pianura Padana è costituita dai saliceti a Salice bianco (*Salix alba*). Questi trovano spazio a ridosso dei fiumi dove ancora il condizionamento morfogenetico (erosione e deposizione) risulta regolarmente presente su base stagionale. Appartengono quindi al paesaggio vegetale planiziale ed essendo vincolati agli apparati alveali dei fiumi risultano emarginati dall'ambito della vera e propria pianura alluvionale dei fondivalle e dei terrazzi (BRACCO, MARCHIORI 2001).

La Pianura Padana, prima dell'intervento antropico, possedeva caratteristiche diverse. Informazioni in merito a tutto ciò possono essere rintracciate a diverso livello temporale nelle testimonianze fornite dai pollini conservatisi nei sedimenti e, a un'epoca più recente, nelle testimonianze storiche fornite dagli autori antichi.

La palinologia in particolare ci può rendere conto di quale fosse lo stato della vegetazione forestale dopo le crisi glaciali della prima parte del Quaternario: in base ai dati raccolti si tende a collocare l'affermazione della foresta mista di Querce, unitamente ad altre essenze forestali in rapporto alle variabili condizioni di disponibilità idrica e prossimità ai fiumi, tra l'inizio del Periodo Boreale (6800- 5500 a.C. circa) e il Periodo Atlantico (5500-2500 a.C.), in corrispondenza rispettivamente della manifestazione delle culture Mesolitica e Neolitica (BRACCO, MARCHIORI 2001). Negli anni Cinquanta, Pignatti ha definito la vegetazione originaria della pianura Padana come *Quercus-Carpinetum boreoitalicum*. Tale termine è stato elaborato sulla base del confronto tra i boschi residui padani e le foreste centroeuropee. Il quercus-carpinetum, il bosco composto in predominanza dalla Quercia, in particolare la Farnia (*Quercus robur* s.s.), e il Carpino bianco (*Carpinus betulus*) costituirebbe la formazione climatica, quella che dovrebbe ancora oggi diffondersi in pianura una volta abbandonati i coltivi. I dati pollinici e antracologici si discostano da questa ipotesi, soprattutto per quanto riguarda il periodo Atlantico (5500-2500 a.C.). In questa fase climatica, che coincide con la nascita e lo sviluppo dell'agricoltura in Italia (Neolitico), le temperature non differivano da quelle attuali e la variazione della vegetazione sembrava dovuta quindi ad fattori diversi.

All'inizio del Neolitico predominava la Quercia ed il Carpino era subordinato o assente. Abbondavano anche il Frassino (*Fraxinus* spp.) e l'Acer (*Acer* sp.), il Tiglio (*Tilia* sp.) e spesso sembra avere una maggiore importanza, soprattutto nella pianura emiliana, l'Olmo (*Ulmus* sp.). Per tutto il Neolitico l'importanza del Carpino è ridotta e comincia a diffondersi nell'età del Bronzo spesso in concomitanza con il declino dell'Acer e del Frassino (ROTTOLI 2001). I dati antracologici e la percentuale delle piante arboree nei

diagrammi pollinici, sono efficaci indicatori del progressivo effetto dell'attività antropica sulle formazioni forestali. Gli inizi dell'agricoltura, ma soprattutto la sua intensificazione nell'età del Bronzo (con l'invenzione dell'aratro e la comparsa di una attrezzatura più efficace) portano ad una rapida diminuzione delle superfici forestali. L'aprirsi di grandi radure favorisce l'aumento di specie lucivaghe come il Nocciolo (*Corylus avellana*), il Biancospino (*Crataegus* sp.) e le piante da frutto (Meli e Pruni, *Malus* sp., *Prunus* spp.). Polibio nel II secolo a.C. descrive, in via indiretta facendo riferimento alla produzione di ghiande, un paesaggio di questo tipo, in cui però nota la presenza di aree intensamente coltivate con abbondante produzione di messi. Anche se ampiamente diradate a scopo agricolo, queste selve rimasero con estensioni assai ampie presso le vie consolari in modo da condizionare le vicende militari anche in epoca imperiale.

Virgilio, con numerose citazioni di essenze forestali, dà qualche indicazione sulla composizione delle foreste ripariali (Salici, Pioppi, Ontani). Oltre alle Querce vi erano anche la Farnia, il Cerro e la Rovere. Era presente probabilmente il Faggio anche se la sua attuale assenza dal contesto padano rende difficile definirne il ruolo effettivo (BRACCO, MARCHIORI 2001). Il quadro della vegetazione forestale subì però ampie variazioni in funzione della colonizzazione e soprattutto della centuriazione che implicava la bonifica e la distribuzione delle terre. Le necessità finanziarie dell'impero implicarono poi la confisca e la successiva rivendita dei boschi sacri e religiosi cui venne inferto un grave colpo con l'editto di Teodosio che, alla fine del IV sec.d.C., proibì il culto degli alberi e ordinò l'abbattimento dei boschi sacri. Con la fine dell'Impero Romano le estensioni forestali andarono incontro probabilmente a una certa espansione, soprattutto in prossimità dei grandi fiumi, a causa della regressione delle colture.

Con l'arrivo dei Longobardi il manto forestale subì una nuova degradazione per la mancanza di norme gestionali e l'introduzione indiscriminata del diritto di taglio (*jus lignandi*). Migliore la situazione sotto la dominazione franca in cui il bosco, come supporto necessario all'esercizio della caccia, venne difeso mediante la nomina di nobili responsabili dell'amministrazione e della gestione delle foreste.

In tutto il Medioevo all'esercizio della caccia si associò l'uso delle foreste per il pascolo dei suini, anche con effetti di sovrapascolamento e, spesso nell'ambito delle grandi proprietà degli enti religiosi vennero intraprese iniziative di disboscamento su superfici abbastanza ampie (BRACCO, MARCHIORI 2001). Dal rinascimento in poi ci furono opere di bonifica e la distruzione dei boschi che divenne sempre più radicale. Nell'immediato ultimo dopoguerra si segnala la scomparsa di alcuni boschi come il bosco "Saliceto" nei pressi di Modena (CORBETTA *et al.* 1982).

Dal IX sec.d.C. in poi la presenza della foresta andò contraendosi con continuità fino all'epoca attuale e ciò risultò particolarmente veloce nella pianura centroccidentale dove anche le aree palustri vennero utilizzate per le marcite o le risaie (BRACCO, MARCHIORI 2001).

Breve cenno ai boschi attuali dell'Emilia-Romagna

Lo studio botanico dei boschi della Pianura Padana ha suscitato discussioni per circa mezzo secolo: le dimensioni del problema (una superficie di circa 50.000 kmq) e la ristrettezza degli esempi sopravvissuti hanno condotto ad una visione generale di questa vegetazione probabilmente realistica ma contemporaneamente ricca di questioni aperte.

Esiste una frammentazione della copertura forestale che nell'arco di tutta la pianura presenta ormai pochissimi esempi (BRACCO, MARCHIORI 2001). La copertura forestale potenzialmente esistente, se pure in riferimento ai soli ambienti mesofili, non risulta omogenea per tutta l'estensione della pianura. Si può infatti distinguere su base geomorfologica la fascia di alta pianura impostata su sedimenti fluvioglaciali prewürmiani alterati dall'ambito di deposizione più recente, würmiana e postglaciale, che comprende il piano generale terrazzato della pianura e i fondivalle dei grandi solchi fluviali che lo incidono. In entrambi i casi la ricostruzione precisa della coltre forestale non è semplice. La maggior parte dei boschi esistenti si trova negli ambienti più igrofili per il livello di falda più prossimo alla superficie e meno acidofili per la minore alterazione dei suoli. Nella pianura a sud del Po vi sono pochi esempi di vegetazione forestale planiziaria: la Foresta Panfilia localizzata in fregio al basso corso del fiume Reno, il Bosco della Mesola e il Bosco Fontana (BRACCO, MARCHIORI 2001).

Di molti boschi è rimasto solo il toponimo: "Carpaneto", "Carpenedolo", "Farnè", "Farneto" nella fascia pedecollinare emiliana e romagnola. Tutte formazioni queste dominate sia dalla Farnia che dalla Roverella e dalla Rovere (CORBETTA *et al.* 1982).

I boschi rimasti risentono variamente dell'opera dell'uomo che ha alterato nel tempo la loro fisionomia originaria attraverso il prelievo di legname, il pascolo, la raccolta di frutti, ecc.



Fig. 10 - I boschi in Emilia Romagna: a) Foresta Panfilia o Bosco di Sant'Agostino, Sant'Agostino (FE); b) Bosco della Mesola, Mesola (FE); c) Bosco Fontana, Marmirolo (RE)

2. MATERIALI E METODI

Tutte le fasi dello studio archeobotanico effettuato hanno seguito i correnti *standard* internazionali (AROBBA, CARAMIELLO, 2003; BERGLUND, 1986; CANEVA (Ed.) 2005, FAEGRI, IVERSEN, 1989; GREIG, 1989; MOORE *et al.*, 1991; PEARSALL, 2000). I campioni archeobotanici studiati nel presente lavoro provengono da 13 siti (Fig. 11) di cui 5 insediamenti antropici in Veneto, Emilia Romagna e Lombardia, 2 sequenze naturali e 6 boschi sepolti, aree naturali della pianura padana e delle prime colline di Emilia Romagna e Veneto.

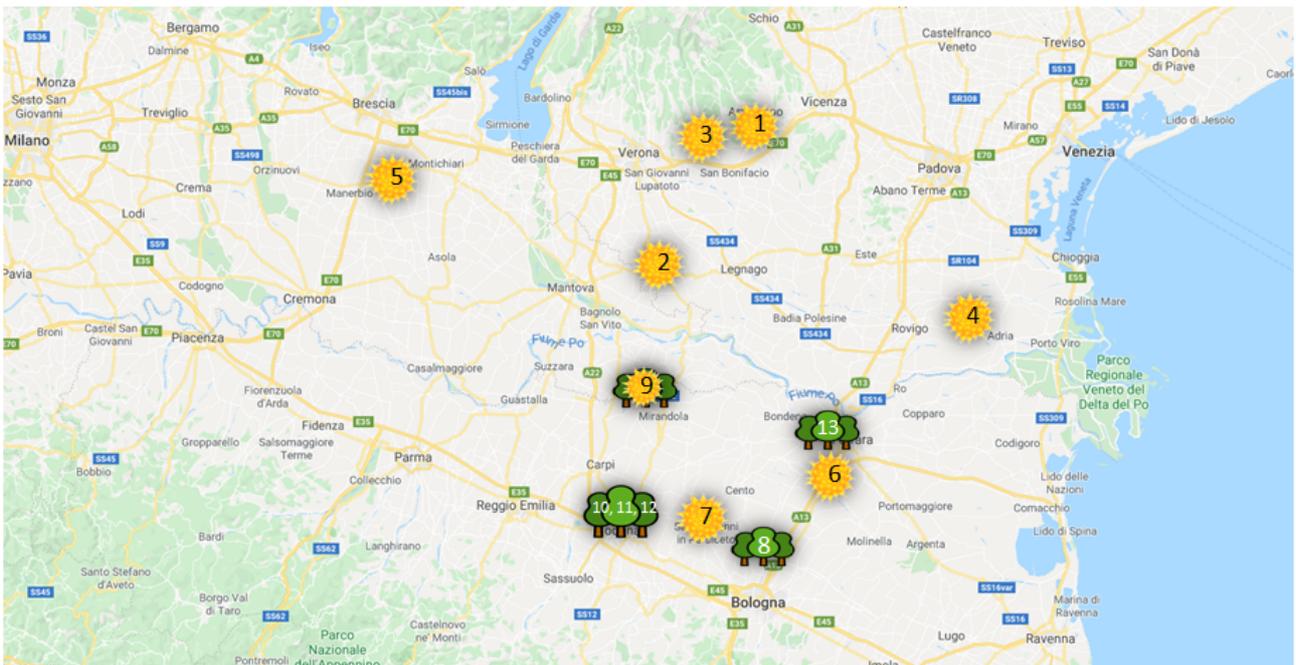


Fig. 11 – Ubicazione dei siti oggetto dell'indagine: campioni pollinici (n. 1-7) e xilo-antracologici (n. 8-13).

1 - Castello di Terrossa - Roncà (VR), 2 - Abitato Altomedievale di Nogara (VR), 3 - Castello di Illasi (VR), 4 - Sequenza Naturale di Cà Emo (RO), 5 - Abitato altomedievale di Leno (BS), 6 - Sequenza Naturale di Malalbergo (BO), 7 - Castrum di Sant'Agata Bolognese (BO), 8 - Bosco Sepolto di Funo - Argelato (BO), 9 - Bosco Sepolto di Concordia sulla Secchia (MO), 10 - Bosco Sepolto di Viale Amendola Modena, 11 - Bosco Sepolto ex Manifattura Tabacchi Modena, 12 - Bosco Sepolto parco Novi Sad Modena, 13 - Bosco Sepolto di via Coronella Ferrara.

La cronologia è compresa fra l'età romana e il Medioevo; in particolare lo studio si è concentrato principalmente sull'età altomedievale. Le fasi di campionamento e gli studi archeobotanici sono stati effettuati in accordo con la direzione scientifica delle già Soprintendenze per i Beni Archeologici delle Regioni interessate da questo lavoro e le Università coinvolte, in collaborazione con le *équipe* archeologiche che hanno condotto le indagini di scavo.

Ogni sito indagato è stato seguito con continuità nelle diverse fasi di scavo per consentire l'individuazione degli elementi, dei livelli e delle UUSS più interessanti ai fini del successivo studio archeobotanico. In tutti i siti antropici e nelle sequenze naturali sono stati prelevati campioni per lo studio pollinico e per le analisi sui macroresti, poi documentati nelle relazioni di scavo, mentre nei siti dei boschi sepolti sono state effettuate campionature per lo studio dei macroresti vegetali. Tutti i campioni archeobotanici prelevati sono stati posizionati sulle relative planimetrie e sezioni di scavo.

Al fine di raccogliere e uniformare tutti i dati disponibili per un'analisi vegetazionale dell'area per tutto il periodo indagato, complessivamente sono stati elaborati dati editi e analizzati campioni inediti per un totale di 102 campioni pollinici e 518 campionature di legni provenienti dai boschi sepolti. Tutti i dati palinologici e xilologici editi ed inediti sono stati uniformati e rielaborati in tabelle secondo la nuova nomenclatura APGIII.

Vengono di seguito illustrati i metodi applicati alle diverse tipologie di campioni botanici studiati, iniziando dalle indagini palinologiche, che costituiscono la parte più consistente del presente lavoro, e proseguendo poi con quelle xilologiche.



Il presente lavoro è stato effettuato presso il Laboratorio di Palinologia e Archeobotanica del C.A.A. "G. Nicoli" srl nella sede di San Giovanni in Persiceto (Bologna).

Fig. 12 – Il Laboratorio di Palinologia e Archeobotanica del C.A.A. "G. Nicoli" srl

2.1. INDAGINI PALINOLOGICHE

2.1.1 - Prelievo dei campioni e campioni studiati

Durante le diverse fasi di scavo sono stati prelevati numerosi campioni pollinici di terreno dai siti oggetto di studio; per quanto riguarda invece i siti già editi si sono ricercate ulteriori campionature presenti nei magazzini del Laboratorio di Palinologia e Archeobotanica del C.A.A. "G. Nicoli" in modo da ampliare e completare il quadro delle indagini.

In tutti i siti è stata campionata una sequenza stratigrafica verticale di riferimento, partendo dal livello archeologicamente sterile fino ai livelli attuali. I campioni per l'analisi pollinica sono stati prelevati dalle principali UUSS/livelli archeologici dei siti indagati.

Tutti i campioni sono stati prelevati seguendo le normali procedure di campionamento pollinico con la raccolta di circa 30 g di sedimento terroso, non contaminato dagli altri strati, utilizzando una siringa o, dove non possibile, utilizzando una cazzuola, ben ripulita ad ogni prelievo per non inquinare i campioni (Fig. 13).

Il materiale campionato è stato collocato in sacchetti di polietilene siglati (sito, US, numero campione, data di campionamento) e archiviato secondo i protocolli del Laboratorio del C.A.A.



Il campionamento pollinico è stato molto dettagliato al fine di poter disporre di un'ampia scelta di campioni e di poter eventualmente effettuare ulteriori indagini di approfondimento. Nell'ambito della campionatura pollinica effettuata sono stati selezionati, per lo studio di ogni sito, un numero statisticamente significativo di campioni prelevati da US/livelli archeologici più significativi e considerati rappresentativi delle diverse fasi del sito ai fini vegetazionali/ambientali (es. strutture, piani di calpestio, livelli di abbandono, ecc.).

Fig.13 – Esempio di campionamento palinologico in campo.

Viene di seguito indicato il numero dei campioni pollinici analizzati suddivisi per Regione, sito e relativa cronologia:

1) Regione: Veneto

Siti indagati: 4

- **Castello di Terrossa, Roncà (VR)**, 13 campioni, dal tardo antico al XV sec. d.C.;
- **Abitato altomedievale di Nogara (VR)**, 8 campioni, X-XIV sec. d.C.;
- **Castello di Illasi (VR)**, 10 campioni, dal XII al XVI sec. d.C.;
- **Sequenza naturale di Ca'Emo (RO)**, 13 campioni analizzati in totale, di cui 6 campioni dal Tardo Antico al XVII sec. d.C.

Totale campioni: 44 di cui 37 relativi al periodo Altomedievale

2) Regione: Lombardia

Siti indagati: 1

- **Abitato altomedievale di Leno, Villa Badia (BS)**, 18 campioni, dal tardo antico al XVII sec. d.C.

Totale campioni: 18

3) Regione: Emilia Romagna

Siti indagati: 2

- **Sequenza naturale di Malalbergo (BO)**, 15 campioni analizzati in totale di cui 10 campioni significativi per lo studio dell'evoluzione del paesaggio a partire dall'età del Bronzo passando per l'età Romana fino al Medioevo.
- **Castrum di Sant'Agata Bolognese (BO)**, 25 campioni, dal tardo antico al XIII sec. d.C.

Totale campioni analizzati: 40 di cui 35 relativi al periodo Tardo Antico - Altomedievale

2.1.2 - Trattamento dei campioni in laboratorio

Dai campioni di sedimento sono stati estratti sub-campioni, ognuno del peso di circa 10 gr., da sottoporre ai trattamenti di laboratorio. Per brevità i sub-campioni verranno d'ora in poi chiamati campioni.

I campioni sono stati sottoposti ai trattamenti di *routine* in uso nel laboratorio secondo un metodo messo a punto presso l'Istituto di Scienze della Terra dell'Università di Vrije - Amsterdam (LOWE *et al.*, 1997) con lievi modifiche.

Il metodo prevede le seguenti fasi:

- aggiunta a ogni campione (circa 10 g di sedimento) di una quantità nota di spore di *Lycopodium* per il calcolo della concentrazione pollinica (p/g = pollini/grammi) e delle spore di felci (sp/g = spore/grammi) (Fig. 14 a);



Fig. 14 – Pesatura, filtrazione e trattamento HCl dei campioni

- dissolvimento di una quantità nota in peso di sedimento in Na-pirofosfato (1%) a caldo (70°C - 80°C);
- filtrazione con colino e con filtro di nylon (maglie 7 µm) sotto acqua corrente e sedimentazione (Fig. 14b);
- eliminazione del sopranatante e trattamento in HCl (10%) a freddo per 10-15 min. (Fig. 14c); sedimentazione per 24/48 h;
- eliminazione del sopranatante e acetolisi (ERDTMAN, 1960) (Fig. 15d);
- flottazione con liquido pesante (Na-metatungstato idrato) e centrifugazioni intermedie (Fig. 15e-f);
- trattamento con HF 40% a freddo per 24 h;
- lavaggi intermedi;
- lavaggio con etanolo;
- il residuo è stato addizionato con una goccia di glicerina (o glicerina+etanolo in proporzione 50/50 in caso di residuo scarso) e fatto evaporare in stufa a 70°C;
- dopo l'evaporazione, il residuo è stato montato su vetrini fissi, includendo il materiale in gelatina glicerinata e lutando con paraffina (Fig. 15g).



Fig. 15 – Acetolisi, centrifugazioni e flottazione con liquido pesante, vetrini

2.1.3 - Analisi pollinica al microscopio ottico

L'osservazione dei campioni pollinici è stata effettuata al microscopio ottico a 400x. La determinazione dei granuli è basata sulla Palinoteca e sui correnti atlanti/chiavi polliniche, in particolare sono stati consultati i seguenti atlanti di riferimento: FAEGRI, IVERSEN, (1989); MOORE *et al.* (1991); PUNT *et al.* (1976-2009), REILLE (1992, 1995, 1998), VALDES *et al.* (1987) e una vasta miscellanea morfopalinologica specifica in tema. In particolare, lo studio morfologico dei *Cerealia* fa riferimento ad ANDERSEN (1979), BEUG (1961; 2004), BOTTEMA (1992), FAEGRI *et al.* (1989), KÖHLER, LANGE (1979), KUSTER (1988), TWEDDLE *et al.* (2005) e JOLY *et al.* (2007). Sui granuli suddetti sono state effettuate le seguenti misurazioni/osservazioni:

diametro maggiore (D), diametro minore (d), diametro del poro (p) e poro+*annulus* (p+a), sporgenza del poro (sp), scultura dell'esina.

Sono stati individuati i seguenti gruppi:

1) *Hordeum* gruppo e *Avena-Triticum* gruppo in accordo ad ANDERSEN (1979) e tenendo conto delle correzioni suggerite da FAEGRI, IVERSEN (1989) per le dimensioni più significative. Si ricorda che *Hordeum* gruppo comprende oltre al polline dell'orzo coltivato (*Hordeum vulgare* L.) e del piccolo farro o monococco (*Triticum monococcum* L.), anche il polline di varie specie selvatiche. Il gruppo *Avena-Triticum* comprende altre specie di frumento (*Triticum*), l'avena coltivata (*Avena sativa* L.) e un minor numero di specie spontanee, soprattutto di *Avena*;

2) nell'ambito del gruppo *Avena-Triticum* è stato possibile distinguere in alcuni casi granuli di *Triticum* in base soprattutto alla scultura dell'esina e alla sporgenza del poro, in accordo a FAEGRI, IVERSEN (1989) e BEUG (2004);

3) sono inoltre stati identificati granuli pollinici appartenenti a *Secale cereale* (ANDERSEN, 1979; FAEGRI, IVERSEN, 1989) e a *Panicum miliaceum* (ANDERSEN, 1979; BEUG, 2004).

Per il polline di *Pinus* sono stati misurati tutti i granuli ben conservati in visione polare considerando i parametri segnalati in letteratura per il loro valore diagnostico (ACCORSI *et al.*, 1978; 1994).

Su tutti i granuli di *Alnus* sono stati rilevati i parametri considerati critici per identificazioni specifiche secondo quanto indicato da PAOLI, PERINI (1979).



La terminologia pollinica è in accordo a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA (1986) con lievi modifiche che tendono a semplificare la nomenclatura delle piante (es. *Alnus* cf. *Alnus glutinosa* viene riportato nel presente lavoro in maniera più semplice: *Alnus* cf. *glutinosa*, ecc.), FAEGRI, IVERSEN (1989), MOORE *et al.* (1991), PUNT *et al.* (1976-2009) e VALDES *et al.* (1987).

Fig. 16 – Analisi pollinica al microscopio ottico

La denominazione dei *taxa* pollinici è in accordo a quella dell'Autore delle relative chiavi ed è stata modificata, secondo la nomenclatura APG III (*Angiosperm Phylogeny Group, third version*) basata sulla

filogenetica molecolare (2009). Per i siti editi i dati sono stati rielaborati e modificati seguendo la nomenclatura APG III per permetterne l'integrazione con i campioni di nuova lettura.

La terminologia botanica segue PIGNATTI (1982, 2017-2019) con lievi modifiche (ad es. per il nome italiano delle specie legnose viene utilizzata la maiuscola, per le erbacee sempre la minuscola) e ZANGHERI (1976).

2.1.4 - Elaborazione dei dati: spettri pollinici generali, categorie polliniche, terminologia, indici

Per tutti i campioni pollinici analizzati sono stati redatti spettri pollinici generali su base percentuale (vedi Tab. da 1 a 7 e tab. 14) ove sono elencati tutti i *taxa* rinvenuti in % sulla Somma Pollinica costituita dal totale dei pollini cioè A+ar+L+E (A = Alberi+Alberi/arbusti, ar = arbusti, L = Liane, E = Erbacee). Gli Indeterminabili, le spore di felci (M), gli *Alia* (*Concentricystes*, *Hystrichospaeridia*) e i granuli di deposizione secondaria sono stati calcolati in % sulla Somma Pollinica + essi stessi in accordo a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA (1986). Per i reperti di Briofite, Alghe e Funghi è semplicemente segnalata con uno o più asterischi (*) la loro maggiore o minore presenza nei campioni. Negli spettri i *taxa* sono ordinati alfabeticamente per famiglia, poi per genere/tipo pollinico/specie, prima le Legnose (A+ar+L) poi le Erbacee (E); a fianco del nome latino è indicato il nome volgare, la sigla del gruppo in cui il *taxon* è stato inserito 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. In calce agli spettri sono riportati inoltre i seguenti dati:

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

b) i granuli contati;

c) due indici utilizzati per valutare rispettivamente la diversità/ricchezza floristica dei campioni e l'influenza antropica sulla vegetazione. Altri autori utilizzano diversi altri Indici, nel presente lavoro si è scelto di utilizzare quelli di seguito riportati perché ritenuti adatti ai contesti degli spettri indagati. In particolare, l'Indice di Ricchezza Floristica (IRF = numero di *taxa* del campione/numero totale dei *taxa* rinvenuti nel sito x 100) è stato proposto da HUBBARD, CLAPHAM (1992) per spettri carpologici e poi applicato da ACCORSI *et al.* (1999) a spettri pollinici: il valore dell'indice va da 1 a 100 e documenta la ricchezza floristica del campione in rapporto alla flora pollinica del sito indagato; l'Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione (IIAV = % Indicatori Antropici totali / % somma delle A+ar+L x 100), inizialmente proposto da ACCORSI *et al.* (1992) con il nome di "Indice di Frequentazione Antropica = IFA" è stato rinominato in ACCORSI *et al.* (1999): il valore dell'indice cresce sia con l'aumentare della percentuale delle piante antropiche sia con l'aumentare del disboscamento;

d) le concentrazioni (p/g) delle Tracheophyta, Spermatophyta, Monilophyta e dei granuli di deposizione secondaria. In base ai dati emersi dagli spettri, sono stati realizzati alcuni grafici di sintesi in cui vengono riportate le sommatorie utili per la ricostruzione della vegetazione e del paesaggio naturale/culturale.

2.2. INDAGINI XILOLOGICHE

2.2.1 - Prelievo dei campioni e campioni studiati

Il campionamento ha interessato complessivamente 6 siti caratterizzati dalla presenza di reperti lignei residui di boschi sepolti, in particolare sono stati indagati i seguenti siti:

1. Funo di Argelato (BO),
2. Via Coronella (FE),
3. Viale Amendola (MO),
4. Parco Novi Sad (MO),
5. Ex-Manifattura Tabacchi (MO),
6. Concordia (MO).

Sono stati prelevati durante le fasi di scavo con raccolta a vista porzioni/rondelle di tutti i reperti lignei (qualora possibile) oppure, in alternativa, la maggior parte dei reperti naturali, anche di grosse dimensioni, in parte integri e in parte frammentati e diverse campionature di terreno per l'analisi dei reperti lignei di piccole dimensioni (< di 5 cm).

Tutti i reperti raccolti sono stati conservati in sacchetti di polietilene a tenuta, siglati ed archiviati seguendo il protocollo di *routine* del Laboratorio.



Fig. 17 – Esempio di campione xilologico in corso di recupero.

2.2.2 - Trattamenti dei campioni in laboratorio

Il metodo scelto per separare i reperti xilologici di piccole dimensioni 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.);
- 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 - 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 secondo i protocolli di *routine*;
- conservazione dei materiali in appositi contenitori e predisposizione dei reperti rinvenuti per l'analisi xilologica.

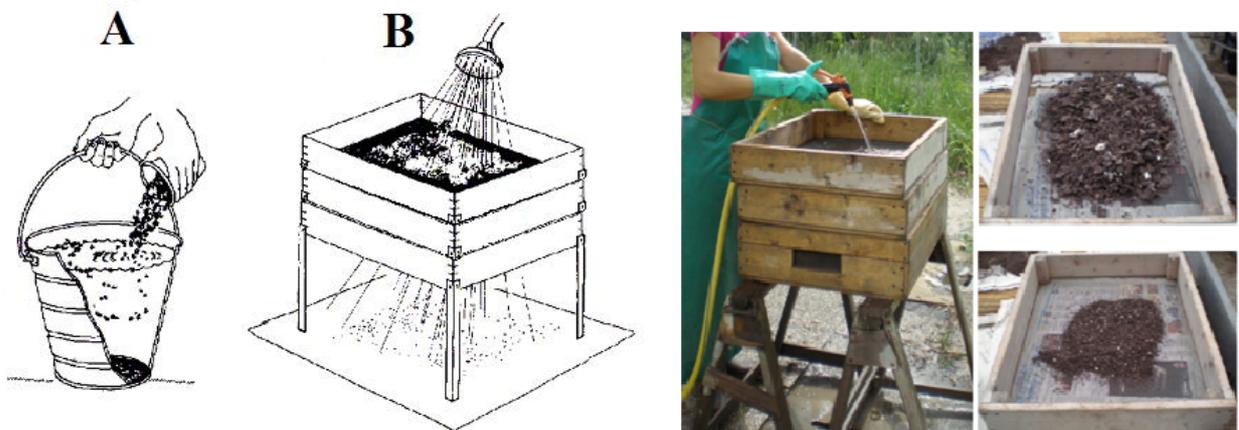


Fig. 18 – Flottazione (A) e setacciatura (B) in acqua dei campioni

2.2.3 – Campioni analizzati

Per l'analisi xilologica sono stati analizzati dai siti naturali dei boschi sepolti n. 518 reperti lignei naturali. Si è quindi proceduto alla specifica identificazione dei reperti. Più precisamente, sono state eseguite sezioni sottili secondo i tre piani fondamentali (sezione trasversale, sezione longitudinale radiale, sezione longitudinale tangenziale), esaminate poi al microscopio ottico.

Le identificazioni sono basate sui testi di GALE, CUTLER (2000), GIORDANO (1988), GREGUSS (1959), GROSSER (1977), HATHER (2000), JACQUIOT *et al.* (1973), SCHWEINGRUBER (1990), VERNET *et al.* (2001) e sulla xiloteca del Laboratorio. I nomi delle piante fanno riferimento a PIGNATTI (1982; 2017-2019) e ZANGHERI (1976).



Fig. 19 – La preparazione dei reperti xilologici

Sono stati redatti Spettri xilologici (Tabb. 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14) che riportano per ogni *taxon* il numero di reperti rinvenuti, suddivisi per Unità Stratigrafica, tipologia del sedimento, fase, periodo, trincea, settore e cronologia. I *taxa* identificati sono elencati in ordine alfabetico per famiglia, poi per genere e specie. In calce alla tabella, sono inoltre riportate: a) varie sommatorie utili per l'interpretazione dei dati: ad es. Alberi, Arbusti, Liane, Latifoglie Decidue, Querceto, ecc.; b) il numero di *taxa* per ogni tipo di sommatoria; c) la Somma dei reperti xilologici rinvenuti. I *taxa* che entrano nelle varie sommatorie sono rintracciabili dalle sigle ad essi affiancate: ad es. A = Alberi, ar = arbusti, L = Lianose, LD = Latifoglie Decidue, ecc.

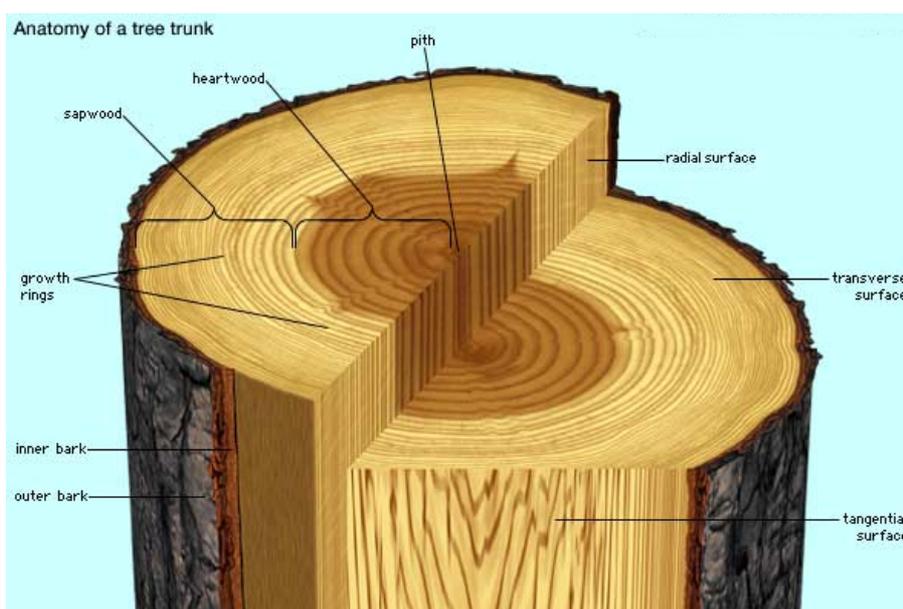


Fig. 20 - Le sezioni principali per lo studio del legno

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati emersi dalle analisi vengono esposti e discussi di seguito, considerando ciascun sito singolarmente.

3.1. Caratteri pollinici e xilologici dei singoli siti

Di seguito sono illustrati i risultati delle analisi suddivisi per siti.

Per ogni sito i dati sono presentati nel seguente ordine:

- 1) ubicazione del sito;
- 2) scavo e studio archeologico;
- 3) cenni storici utili per interfacciare i risultati delle indagini archeobotaniche ai dati archeologici;
- 4) dati sintetici dello scavo;
- 5) la cronologia archeologica e le eventuali datazioni al radiocarbonio;
- 6) lo studio archeobotanico con i campioni analizzati con una breve descrizione dei sedimenti/strati/strutture di provenienza;
- 7) lo stato di conservazione dei reperti, le concentrazioni, la ricchezza floristica, alcuni indici;
- 8) i principali caratteri degli spettri pollinici e xilologici;
- 9) la ricostruzione dell'evoluzione del paesaggio vegetale suddiviso per fasi all'interno del sito.

Viene di seguito fornito qualche dettaglio tecnico sui campioni e sui reperti esaminati.

Campioni pollinici

Campioni esaminati: complessivamente sono stati esaminati 102 campioni pollinici, provenienti da 7 siti di cui 4 dal Veneto, 1 dalla Lombardia e 2 dall'Emilia Romagna. I campioni, di diversa cronologia, vanno dal periodo romano/tardo antico all'età moderna; la maggior parte dei campioni (72) sono di età medievale, 5 di epoca romana, 6 tardo antichi, 5 rinascimentali, 4 di età moderna e 5 di cronologia incerta. Sono stati analizzati anche 5 campioni del sito di Malalbergo (BO) e 8 campioni del sito di Ca' Emo (RO) che risalgono all'età del Bronzo e del Ferro che sono stati considerati interessanti nello studio dell'evoluzione del paesaggio nell'analisi statistica complessiva.

Concentrazione pollinica: tra i 102 campioni esaminati soltanto 9 sono risultati semi-sterili. Il contenuto pollinico dei restanti campioni è buono, ottimo in alcuni casi, con concentrazioni che vanno da 1.130 a 379.220 granuli pollinici/grammo.

Granuli contati, Stato di conservazione, Granuli rimaneggiati: complessivamente sono stati contati in totale 32.269 granuli pollinici (in media circa 320 granuli pollinici nei campioni risultati polliniferi) oltre a 1.432 spore di Monilofite.

Lo stato di conservazione dei granuli è apparso buono/ottimo nella maggior parte dei campioni analizzati. Sono stati conteggiati anche 187 granuli di pollini e spore di felci secondari rimaneggiati.



Fig. 21 – Granuli pollinici identificati nei campioni analizzati

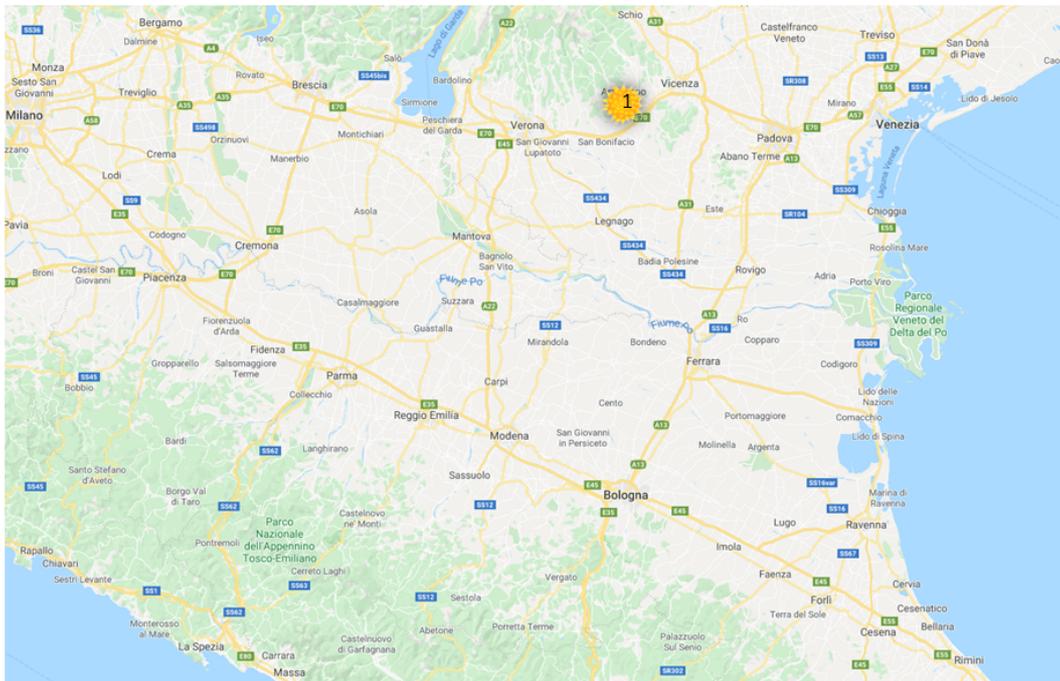
Campioni xilologici

Campioni esaminati: complessivamente dagli studi dei 6 siti corrispondenti ai Boschi Sepolti sono stati esaminati 518 campioni xilologici. I campioni sono cronologicamente collocabili dall'epoca Romana al Basso Medioevo/Rinascimento, indicativamente dal II sec. al XVII sec. d.C.

Stato di conservazione: tutti i reperti lignei sono ben conservati per cui è stato quasi sempre possibile identificarli.

SITO 1

CASTELLO DI TERROSSA RONCA' (VR)



SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO

Il sito del Castello di Terrossa si trova a circa 300 m di altezza s.l.m. sopra i paesi di Terrossa e Roncà, in comune di Roncà, affacciato sulla val d'Alpone e posto quasi al confine tra le province di Vicenza e Verona. Dal punto di vista archeologico risultano molto rare le notizie sull'intera zona, e quasi nulle sono le fonti riguardanti il castello.

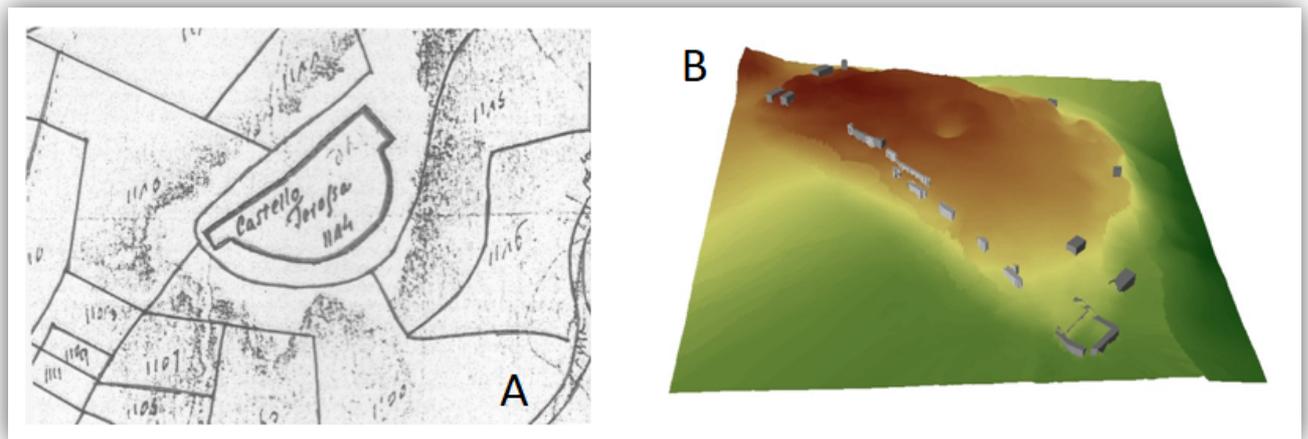


Fig.22

A: immagine del castello di Terrossa-Roncà da Catasto Storico

B: DTM con l'indicazione delle strutture visibili

Le ricerche, coordinate sotto la direzione scientifica del Dott. Prof. Fabio Saggiaro, sono iniziate nel 2012 con operazioni di scavo, intervenute dopo un'ampia attività di disboscamento e bonifica dalla vegetazione del colle.

I primi due settori che sono stati oggetto di scavo riguardano la porzione sommitale S/E, dove le strutture totali sono state denominate come zona "ambiente A" di circa 85 mq, e tutta la fascia centrale del pianoro, per circa 280 mq, contenuta dal muro di cinta US 166 e interessata da alcune evidenze strutturali ancora parzialmente in alzato. In questo settore sono stati isolati i cosiddetti "ambienti B, C e D" e un residuo "settore Est". Le attività di scavo effettuate sono state di tipo stratigrafico, i rilievi in pianta sono stati eseguiti principalmente su piattaforma GIS.

Parallelamente alle attività di scavo è stato effettuato lo studio stratigrafico e tipologico delle murature in alzato, e il campionamento delle tecniche costruttive e delle malte di legante nelle strutture. Inoltre, in corso d'opera, sono state documentate e analizzate le varie tecniche di incisione e la lavorazione della roccia madre naturale, le cui tracce risultano tuttora ampiamente visibili.

Sono stati effettuati i campionamenti di sedimento, secondo le tecniche descritte nel precedente capitolo, finalizzati all'analisi paleobotanica per il riconoscimento dei macroresti vegetali e dei granuli pollinici conservati.

DATI SINTETICI DELLO SCAVO

L'evoluzione diacronica dell'area indagata è stata confermata grazie alle principali evidenze riconosciute, che hanno consentito di individuare le fasi cronologiche di sviluppo, dalla più antica alla più recente.

• PERIODO I - ANTE X SECOLO

E'costituito dal terreno naturale con le prime tracce di frequentazione. Si tratta di un banco di roccia magmatica, (basalto) alternato a formazioni sedimentarie sempre di origine vulcanica (tufo), US 190, con un primo livello di deposito limoso bruno rossastro compatto, rilevato su tutto il settore con le UUSS 111, 142 e 210 seguito più in alto da un accumulo bruno grigiastro dove si ritrovano le prime tracce di frequentazione US 209 (= US 202). Tale accumulo risulta tagliato dall'erezione del muro di cinta US 166.

Al di sopra si osservano una serie di lenti planari, tra cui US 158, uno strato bruno giallastro compatto che



potrebbe corrispondere ad un possibile piano d'uso all'interno dello spazio racchiuso dalla cinta. Si può ipotizzare che l'aspetto del settore per questa prima fase poteva presentarsi come totalmente aperto o interessato da strutture in materiale deperibile.

Fig.23 - Ambiente A

• PERIODO II

In questa fase l'organizzazione delle strutture è riconoscibile soprattutto per un'evoluzione/cambio delle tecniche costruttive. Si può osservare un imponente intervento di accumulo intenzionale, probabilmente spiegabile solo attraverso un progetto di radicale trasformazione dell'uso degli spazi e della necessità di colmare l'importante salto di quote tra il muro di cinta a nord e l'area sommitale (fino a 4m). Un intervento che si inserisce bene alla vigilia delle grosse costruzioni delle due fasi successive.



Fig. 24 - Ambiente B

- PERIODO III

Si tratta di una fase che è stata isolata grazie alla presenza di tre distinte strutture murarie. Il settore Est è rappresentato dall'US 103 e il settore Ovest dalle UUSS 173 (E/W) e 174 (N/S), ambiente D. Della prima rimane un troncone di 4m circa di blocchi in pietra di grosse dimensioni, legati con malta di calce mediamente coesa a formare una fondazione, larga fino a 1m, con andamento E/W. Il probabile sviluppo di



questa muratura in entrambe le direzioni dovrebbe prevedere verso S/E un rapporto con il cosiddetto torresino orientale, e ciò porterebbe a pensare che in origine questa muratura del complesso fortificato risultasse continua senza aperture o accessi verso S/E.

Fig. 25 - Settore Est, US 103

- PERIODO IV

Si tratta senza dubbio della fase di maggiore attività per l'area indagata, e corrisponde al pieno sfruttamento degli spazi e all'erezione/ampliamento degli edifici con le caratteristiche tuttora riconoscibili. Nella zona sommitale S/E la superficie interna viene almeno duplicata (42 mq), attraverso un imponente intervento di incisione, spacco e spianamento del banco di roccia madre basaltica. Risulta una delle strutture murarie di maggior pregio costruttivo.

Con la stessa logica di ampliamento viene costruito il cosiddetto ambiente B, incorniciato dagli altri muri perimetrali UUSS 105, 106 che si appoggiano e inglobano le precedenti evidenze strutturali N/S (US 191 e 194). A sud, una nuova fase costruttiva del muro US 179, ora legato con abbondante malta di calce, chiude l'edificio in senso E/W.

L'ambiente B misura in totale uno spazio interno di circa 47 mq, con perimetrali di 8m E/W e 7,5m N/S (fig. 8).

La particolarità di questo edificio, che accomunerà lo sviluppo del più occidentale ambiente C, è il rispetto nello spazio interno dell'inclinazione naturale del versante, con un dislivello da sud-ovest a nord fino a 1 m. La roccia madre risulta inalterata nelle formazioni più tufacee e lisce, mentre presenta delle fitte spaccature sulla faccia basaltica. In queste porzioni il calpestio doveva essere agevolato dalla presenza di un piano in malta tenace biancastra, US 110, conservato solo per un breve tratto ancora aderente al muro US 105.

Il grande ambiente C va a occupare buona parte dello spazio centrale compreso tra gli ambienti B e D, con una superficie interna di almeno 70 mq (fig. 9). L'edificio è costituito da un lungo perimetrale N conservato, di circa 21m, costruito in un ampio taglio eseguito su US 167(campione pollinico). A sud il perimetro rimane accennato da un lacerto di struttura muraria, US 141, direttamente poggiante sul banco di roccia, che come in ambiente B, qui spunta ad una quota piuttosto elevata (260 m ca. slm.). Non vi è invece traccia del muro perimetrale ad ovest. Viene inoltre rilevata la presenza di una lente pulita di carboni, US 169, che potrebbe risultare il residuo di un focolare spoliato.

Nonostante non si abbiano prove certe legate alla funzionalità principale degli edifici, data l'assenza dei piani pavimentali e d'uso in posto e di eventuali impianti di focolare, si propende per un uso abitativo di almeno due su tre ambienti riconosciuti, nello specifico l'ambiente A e l'ambiente B, anche grazie alle forme ceramiche, per lo più riconducibili a frammenti di pentole di modeste dimensioni. Il mancato rinvenimento di un perimetrale W per il cosiddetto ambiente C, potrebbe indicarne la natura mista di spazio coperto ma aperto, o meglio uno spazio porticato su un lato, forse legato alla necessità di un passaggio frequente e alle attività di stoccaggio/magazzino, o di ricovero per gli animali.



Fig. 26 - Ambiente C

• PERIODO V

I reperti raccolti confermano le ultime fasi di attività collaterali e secondarie di sfruttamento degli edifici, a partire dalla fine del XV secolo fino al completo abbandono. Su tutta l'area risulta evidente una intenzionale e organizzata opera di spoliazione degli ambienti, per un probabile reimpiego dei materiali in laterizio.

Si osserva anche un intervento di sistemazione, che interessa una porzione del perimetrale W, che potrebbe suggerire una rinnovata utilizzazione per questi ambienti, privi di pavimenti ma con i muri ancora parzialmente in alzato, forse come recinti occasionali per animali a pascolo. L'inserimento cronologico di queste attività potrebbe forse essere inquadrato nel secolo XV, grazie alla presenza di una punta di balestra nel riempimento della sottofondazione US 130, in ambiente B, e di alcuni frammenti di ceramica graffita rinascimentale anche di XVI secolo nella massa legante di US 189 e metallo, tra cui un cucchiaio integro in bronzo, RR 1.

L'analisi dell'ampio settore indagato del complesso castellano fornisce evidenze strutturali per lo più di epoca basso medievale e probabilmente annesse al nucleo centrale del castello e di proprietà privata. Non si ha la certezza del preciso arco cronologico di utilizzo di questi edifici, perché mancano le informazioni

riguardanti le piene fasi di vita degli ambienti. Possiamo però ipotizzare, per una serie di indicazioni legate ai reperti ceramici e metallici, un periodo tra X secolo (US 103 e ambiente D) e almeno tutto il XVI secolo, con le ultime fasi degradate degli edifici A, B, e C, con preesistenze forse legate a un'edilizia in tecnica mista o in legno.

Ciò che risulta dalle indagini è l'intensa utilizzazione e sfruttamento degli spazi del colle, con operazioni che



hanno richiesto anche grandi spese e investimenti di lavoro e materiali, (vedi US 167), documentata inoltre dallo stretto lasso di tempo che racchiude più fasi costruttive e diverse attività di ampliamento (seconda metà XIII secolo- inizi XV secolo).

Fig. 27 - Ambiente D

STUDIO ARCHEOBOTANICO

IL CAMPIONAMENTO POLLINICO

Durante le fasi di scavo è stato effettuato un esaustivo campionamento botanico dei diversi livelli ritenuti più interessanti. In accordo con la direzione scientifica dello scavo sono stati studiati 8 campioni pollinici e 3 campionature di sedimento per rilevare l'eventuale presenza di macroresti vegetali.



Fig. 28 – Il campionamento archeobotanico

Di seguito sono riportati i campioni analizzati, elencati in ordine cronologico, indicando con P i campioni pollinici e con M quelli per i macroresti vegetali; vengono inoltre indicati altri dati fra cui l'US di riferimento, la tipologia e la cronologia del campione analizzato:

- Camp. P1: US 472, accrescimento antico, protostorica, fase 1
- Camp. P2: US 436, livello di frequentazione, fine X-XI sec. d. C., fase 2
- Camp. P3, US 436, livello di frequentazione, fine X-XI sec. d.C., fase 2
- Camp. P4: US 439, livello di frequentazione, metà XII sec. d.C., fase 2
- Camp. P5: US 439, livello di frequentazione, XII sec. d. C., fase 2
- Camp. P6: US 158, piano d'uso, metà - fine XII sec. d.C., fase 3
- Camp. P7: US 167, materiale riporto per costruzione piano, XIII sec. d.C., fase 4
- Camp. P8: US D, livello di accrescimento, XIV sec. d.C., fase 4
- Camp. M1 US 128 riempimento buca, XIV sec. d.C., fase 4
- Camp. M2 US 140 riempimento buca, XIV sec. d.C., fase 4
- Camp. M3 US 169, lente di carboni focolare, XIV sec. d.C., fase 4

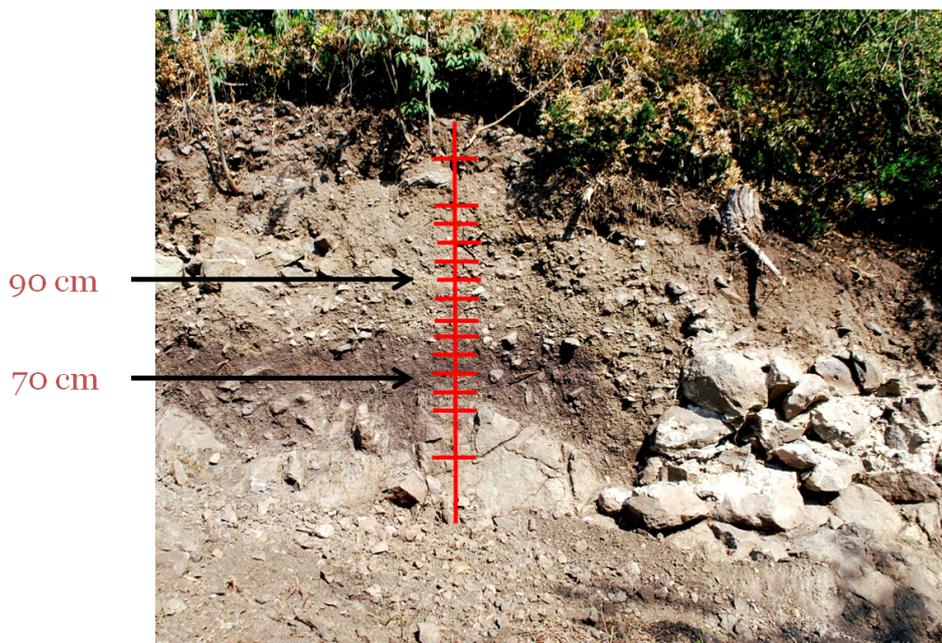


Fig. 29 – Campionamento verticale di quattro sezioni di scavo con la raccolta ogni 5/10 cm di circa 10-15 grammi di terreno

RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA

Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati

Lo stato di conservazione dei granuli pollinici è mediamente buono in tutti i campioni analizzati e quindi testimonia che i sedimenti di provenienza sono conservativi per il polline (pH acido, strati organici, ecc.). Le concentrazioni polliniche, espresse come numero di granuli pollinici per grammo di sedimento iniziale (p/g), risulta buona in quasi tutti i campioni analizzati con valori di 10^4 p/g; solamente nel camp. P1 è di 10^3 p/g. Decisamente più basse sono le concentrazioni delle spore di felci, così come rari sono i reperti in giacitura secondaria.

Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici

La ricchezza e varietà floristica risulta discreta. Sono presenti 100 *taxa* di Tracheofite, di cui 98 di Spermatofite con 35 arboree, 63 erbacee e 2 Monilophyta.

Sono stati determinati 2805 granuli pollinici da un minimo di 299 a un massimo di 418 per campione, con un valore medio di 333 pollini/campione.

Principali caratteri floristico-vegetazionali generali degli spettri pollinici

Piante Legnose (A+ar+L) – Gli alberi e arbusti (A+ar+L: 35 *taxa*; 7,7%-39,5%) costituiscono la componente minore in tutti i campioni rispetto alla componente erbacea (E).

Gli Alberi (A: 24 *taxa*; 7,7%-36,5%), sono maggiormente rappresentati nella prima fase, così come gli arbusti (ar: 8 *taxa*, 1,3%-3,0%) con percentuali minori e le Liane (L: 3 *taxa*; 0,3%-1,9%) presenti non in tutti i campioni. Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 21 *taxa*; 6,1%-36,1%) sulle Sempreverdi (SV: 13 *taxa*, 1,4%-8,5%).

Le Latifoglie Decidue appartengono in prevalenza a querceti misti planiziari - Q(A+ar): 10 *taxa*; 0,3%-8,8% - e sono rappresentate da Querce (Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus caducif.* indiff., Farnia/*Quercus cf. robur*, e Cerro/*Quercus cf. cerris*), accompagnate da Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*), Frassini (fra cui *Fraxinus excelsior*), Tigli (Tiglio indiff./*Tilia* indiff., Olmo/*Ulmus* e arbusti come Nocciolo/*Corylus avellana*).

Le Conifere (Cf: 6 *taxa*; 1,2%-7,4%) sono rappresentate e includono soprattutto Pini (*Pinus* indiff., tracce di Pino silvestre cf./*P.cf. sylvestris*, Pino nero cf./*P.cf. nigra*, con valori più elevati, Pino mugo/*P. cf. mugo*, Pino domestico cf./*P. cf. pinea*) e Abete bianco/*Abies alba*.

Le Mediterranee in tracce (0,3%) in due campioni, con Ilatro/*Phillyrea* e Pino domestico cf.

Le specie di boschi igrofili (I: 4 *taxa*; 2,9%-22,4%) con Ontani (Ontano comune cf./*Alnus cf. glutinosa*, Ontano verde cf./*Alnus cf. viridis*, Ontano indiff./*Alnus indiff.*) e Salice/*Salix*.

Gli spettri includono altre piante legnose più strettamente legate all'attività antropica, soprattutto fruttiferi (CC 0,3%-5,8%) con Castagno/*Castanea sativa*, Gelso nero/*Morus nigra*, Noce/*Juglans regia*, Pruno/*Prunus*, Sorbo/*Sorbus*, Ruta/*Ruta* e Vite/*Vitis vinifera* o con potenzialità ornamentale (Pino domestico cf./*Pinus cf. pinea*).

Infine, sono presenti Betulla pubescente tipo/*Betula pubescens* tipo e Faggio/*Fagus sylvatica*, numerose specie di arbusti (Eliantemo/*Helianthemum*, Erica/*Erica*, Efedra fragile/*Ephedra fragilis*, Sambuco nero/*Sambucus nigra*, ecc.) e piante lianose (Clematide vitalba/*Clematis vitalba*, Edera/*Hedera helix*, Luppolo/*Humulus lupulus*).

Piante Erbacee (E) - Le specie erbacee (E: 62 taxa; 60,5%-92,3%) sono dominanti e sono molto diversificate. Includono piante spontanee, piante sinantropiche e varie specie coltivate; si collegano ad aree aperte con vegetazione di prato/incolto e ad ambienti fortemente antropizzati in fase 2 (vedi Indicatori Antropici). Negli spettri alcune famiglie sono maggiormente rappresentate per abbondanza percentuale e/o frequenza e/o diversità floristica; in particolare, le Poaceae, che dominano gli spettri con il gruppo delle spontanee accompagnate da vari cereali. Segue una diversificata lista che comprende varie famiglie presenti (Amaryllidaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Araceae, Aristolochiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Butomaceae, Caprifoliaceae, Crassulaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Liliaceae, Nymphaeaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Potamogetonaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae, Typhaceae, Urticaceae).

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) comprendono 14 taxa e sono rappresentate (2,2%-20,3%) da Igrofite legnose con Ontani (Ontano comune cf./*Alnus cf. glutinosa*, Ontano verde cf./*Alnus cf. viridis*, Ontano indiff./*Alnus* indiff.), Salice/*Salix* e igro-idro-elofite erbacee.

Le igrofite, specie di suoli umidi di margine includono carice tipo/*Carex* tipo, coltellaccio a foglia s. tipo/*Sparganium emersum* tipo, coltellaccio maggiore tipo/*Sparganium erectum* tipo; le idrofite con lenticchia d'acqua/*Lemna*, ninfea comune cf./*Nymphaea cf. alba*, brasca tipo/*Potamogeton* tipo, e le elofite con giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, lisca a foglie strette/*Typha angustifolia* e lisca maggiore tipo/*Typha latifolia* tipo.

Indicatori Antropici Spontanei (AS+As): sono abbastanza diversificati (15 taxa) e frequenti (4,5%-16,5%). Si tratta di piante spontanee che segnalano la presenza dell'uomo, le tracce delle sue attività e anche la cura/manutenzione di un determinato territorio. Sono documentate varie piante ruderali/nitrofile che occupano ambienti antropizzati quali farinello cf./*Chenopodium* cf., e ortica/*Urtica dioica* tipo, aristolochia/*Aristolochia*, assenzio selvatico tipo/*Artemisia vulgaris* tipo, cicoria comune tipo/*Cichorium intybus* tipo, lattuga coltivata tipo/*Lactuca sativa* tipo, romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo, varie indicatrici di calpestio quali diverse piantaggini (*Plantago* indiff., *Plantago cf. lanceolata*, *Plantago cf. major*), poligono (*Polygonum persicaria* gruppo) e varie infestanti/ commensali e indicatrici di incolto come

fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, morella comune/*Solanum nigrum*, cardo crespo tipo/ *Carduus crispus* tipo, ecc. tarassaco cf. comune/*Taraxacum* cf. *officinale*.

Indicatori di prati/pascoli: (pp) sono rappresentati da numerosi taxa (8) che restituiscono l'immagine di un paesaggio non coltivato, adibito probabilmente al pascolo o mantenuto a prato; questa categoria è rappresentata dalla sigla pp (26,4%-54,9%). Prevalgono le Poaceae spontanee (10,4%-39,8%) accompagnate, con valori inferiori, da Cichorioideae (6,6%-17,8%), diverse Asteroideae (0,3%-11,2%), numerose Fabaceae, Scrophulariaceae, ecc. specie che documentano l'esistenza di prati polifiti e zone lasciate a prato/incolto.

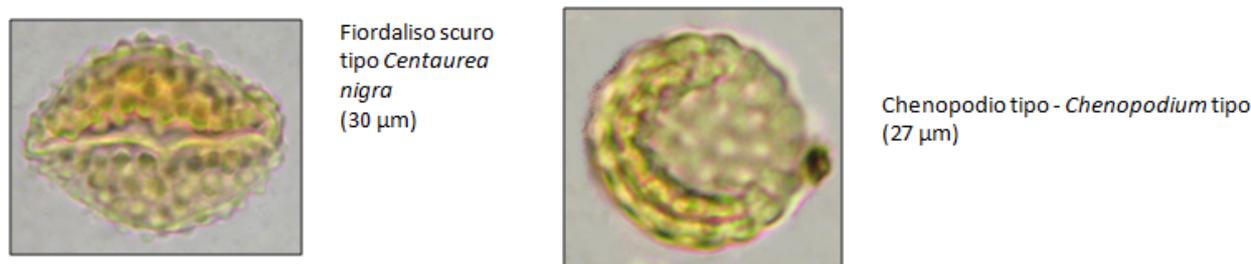


Fig.30 - Alcuni dei granuli pollinici rinvenuti nei campioni analizzati

Il paesaggio vegetale e la sua evoluzione nel tempo

Vengono esposti i risultati delle analisi paleobotaniche effettuate su micro e macroreperti rinvenuti. 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'attività dell'uomo sull'area. Tenendo conto delle datazioni archeologiche e delle peculiarità emerse dagli spettri pollinici, i campioni analizzati sono stati suddivisi in 4 Zone Vegetazionali (di seguito indicate con la sigla ZV) corrispondenti ad altrettante fasi archeologiche. Le Zone Vegetazionali descrivono sinteticamente il paesaggio vegetale antico, con l'illustrazione degli elementi floristico-vegetazionali che lo hanno caratterizzato, in aggiunta ad alcune considerazioni di tipo storico.

- Fase 1 precedente all'insediamento di età protostorica; Fase 1 protostorica P1: US472 livello di accrescimento;
- Fase 2 fine X - XII sec. d.C. camp. P2 e camp. P3: US436 livello di frequentazione; camp. P4 e camp. P5: US439 livello di frequentazione .
- Fase 3 fine XII sec. d.C camp. P6 US158 piano d'uso di frequentazione.;
- Fase 4 XIII - XIV sec. d.C. camp. P7 US167 riporto per costruzione piano; P8 US D livello di accrescimento.

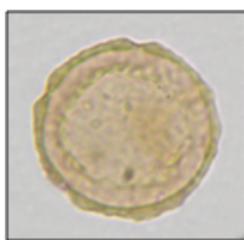
FASE 1 - Paesaggio pre-insediamento

ZV1 = camp. P1: US472 livello di accrescimento.

Cronologia archeologica: età protostorica.

Il paesaggio vegetale risulta aperto, con la presenza del bosco in aree più o meno vicine al sito. Sono documentate estese zone a prato-pascolo. La presenza dell'uomo è molto rarefatta ed è testimoniata da tracce di cereali e da numerosi reperti di piante antropiche spontanee. Sono presenti zone umide di medie dimensioni con presenza costante di acqua: forse un corso d'acqua costantemente alimentato.

La copertura forestale si attesta sul 28%: prevalgono le latifoglie decidue con il 24%, caratterizzate da boschi mesoigrofilo e in particolare dalle specie tipiche del querceto (8,1%) con *Quercus* caducifoglie/*Quercus* caducif., soprattutto Farnia/*Quercus* cf. *robur*, a cui si accompagnano diversi altri alberi quali vari Carpini, in particolare Carpino comune/*Carpinus betulus*, Carpino nero-Carpino orientale/*Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*, Frassino comune/*Fraxinus excelsior*, Olmo/*Ulmus* ed arbusti come Nocciolo/*Corylus avellana*. Discreta è la presenza dei boschi igrofilo ripariali (1:4,5%) con Ontani fra cui Ontano comune/*Alnus* cf. *glutinosa*. Le Conifere con i Pini/*Pinus* raggiungono il 3,9%.



Olmo/*Ulmus*
(33 µm)



Quercia caducif. indiff. - *Quercus*
caducif. indiff. (34 µm)

Fig. 31 - Alcuni dei granuli pollinici rinvenuti nei campioni analizzati

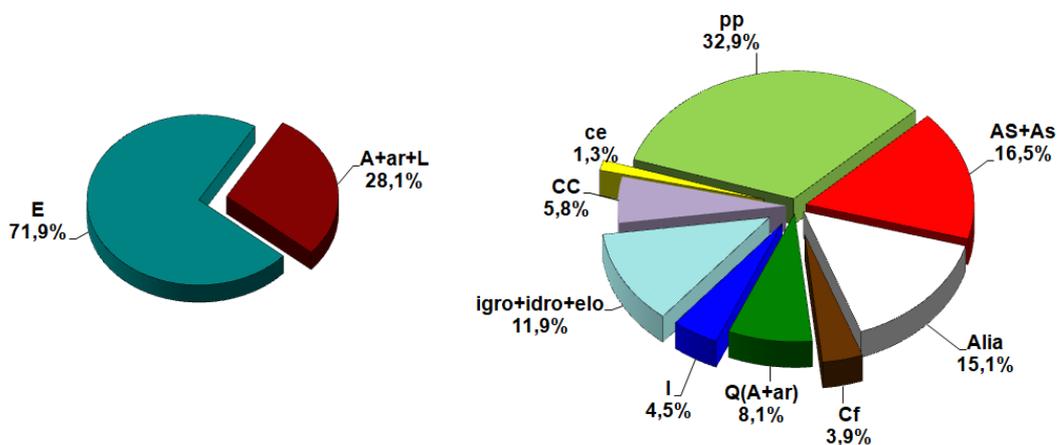
Discreta è la presenza delle piante tipiche di ambiente umido (16,5%), prevalgono le idrofite, piante galleggianti liberamente fluttuanti in acqua, che con lenticchia d'acqua/*Lemna* e ninfea comune/*Nymphaea* cf. *alba* superano l'11%. Le igrofite aboree/erbacee non superano invece il 5%. Questo indica la presenza di zone umide con un franco d'acqua elevato e costante in tutte le stagioni.

Anche il livello di antropizzazione risulta elevato (23,5%) con elevati valori delle specie antropiche spontanee in particolare delle Chenopodiacee con farinello/*Chenopodium* e delle Urticacee con ortica comune/*Urtica dioica* e ortica a campanelli/*Urtica pilulifera*. Piante che indicano la presenza di aree degradate frequentate saltuariamente dall'uomo. *Chenopodium* vegeta lungo i margini delle strade, fra le macerie e i luoghi ruderali; *Urtica* nei campi e nei terreni incolti, prediligendo luoghi umidi e ricchi di azoto, meglio se ombrosi, come le radure dei boschi, i bordi dei corsi d'acqua e attorno alle rovine di abitazioni. *Urtica dioica* ed altre specie di urtiche sono piante medicinali utilizzate già nell'Antico Egitto. Usi medicinali dell'ortica sono riportati da Teofrasto, Plinio il Vecchio, Ippocrate. Le proprietà medicamentose sono dovute alle proprietà stimolanti e irritanti dei peli, e includono il trattamento di anemie, reumatismi,

artriti, eczemi, asma, infezioni della pelle, dolori intestinali, oppure sono tradizionalmente impiegate contro la calvizie, o contro le emorroidi e la gotta. L'ortica in passato è stata utilizzata fin dall'età del bronzo come pianta tessile e assai diffuso era anche il suo utilizzo in campo alimentare.

Le piante coltivate/coltivabili sono presenti solamente in tracce con i cereali fra cui sono documentati reperti riferibili al gruppo avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo e in particolari grani esapolidi come spelta/*Triticum cf. spelta*.

Le zone a prato/pascolo ricollegabili ad attività di allevamento/stazionamento di bestiame sono significative e superano il 30% della pioggia pollinica, elevata è la presenza sia delle Poacee spontanee che delle *Cicorioideae* con valori rispettivamente del 17 e 16%.



FASE 2 - Paesaggio vegetale nella fase iniziale dell'insediamento.

ZV2 = camp. P2 e camp. P3: US436 livello di frequentazione; camp. P4 e camp. P5: US439 livello di frequentazione .

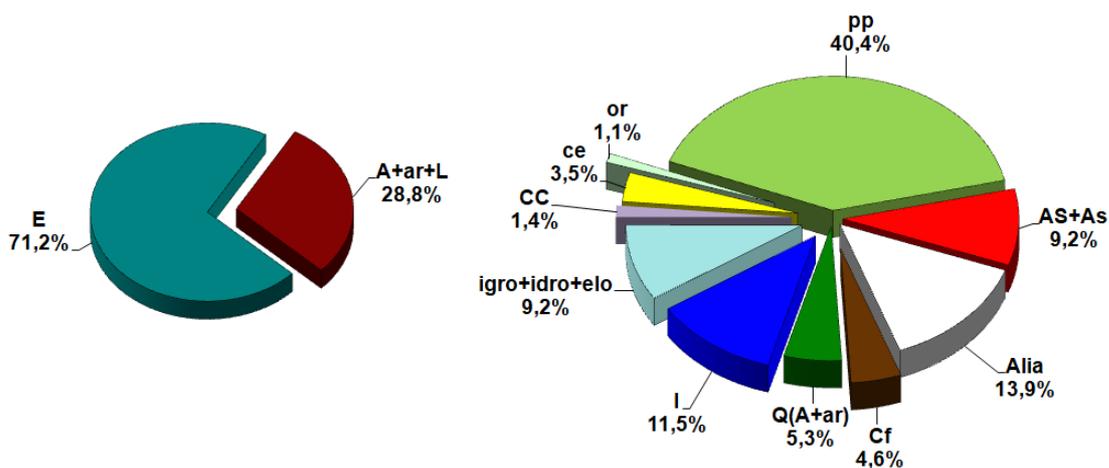
Cronologia archeologica: fine X - fine XII.

Il quadro vegetazionale in questa fase, descrive un paesaggio con un elevato ricoprimento arboreo e in particolare dei boschi igrofilo. Significativa è la presenza di aree umide collegate a corsi d'acqua. Diffusa è la presenza dell'uomo con estese coltivazioni di cereali e orti ed alberi da frutto. Rilevante è la presenza di prati/pascoli, indice di una diffusa attività di allevamento del bestiame.

L'Occupazione di età alto medievale si sviluppa su un'area densamente forestata che rimane tale nelle zone limitrofe all'insediamento anche durante tutta la prima fase di vita del sito. Particolarmente rilevante nella fase iniziale la copertura arborea che si attesta sul 30% con una rilevante presenza dei boschi igrofilo che raggiungono il 11% una netta prevalenza degli Ontani, sono presenti in tracce Salici/*Salix*. Il querceto risulta in sottordine con un 5% di cui in prevalenza Querce seguite in sott'ordine dal Nocciolo.

L'elevata presenza di igrofite arboree ed erbacee abbinata a numerose idrofite quali *Lemna*, *Nymphaea*, coltellaccio a foglia stretta/*Sparganium emersum*, ecc. indicano un incremento delle aree umide testimoniate da sorgenti e corsi d'acqua di medie dimensioni con presenza costante di acqua.

Con la costruzione dell'insediamento aumenta notevolmente la pressione antropica elevata rimane la percentuale delle specie antropiche spontanee, incrementano invece le piante coltivate/coltivabili e in particolare i cereali che nel camp. 5 raggiungono il 9% con una elevata presenza del gruppo *Avena-Triticum* e in particolare del grano con *Triticum spelta* che arriva al 6,5%. Diffusa è la presenza di aree destinate alla coltivazione degli alberi da frutto per la produzioni di frutta sia carnosa (susine e uva) sia secca (noci, castagne e nocciole). Sono testimoniate nel sito o in aree circostanti anche zone destinate ad orti di piccole medie dimensioni per la coltivazione di Cicoria/*Cichorium intybus*, Aneto/*Anethum graveolens*, ecc. Numerose aree (26,4% - 54,9%) sono state disboscate e lasciate a prato stabile destinato al pascolo e alla produzione di fieno utilizzato per l'allevamento del bestiame. Prevalgono le Poacee (10,4%-26,9%) seguite dalle Cicorioidee (10,1%-17,8%), rilevante è anche la presenza delle Asteroidee che in alcuni livelli superano il 10%.



FASE 3 - Paesaggio vegetale durante l'insediamento.

ZV3 = camp. P6 US158 piano d'uso di frequentazione .

Cronologia archeologica: fine XII.

L'espansione dell'insediamento determina una drastica riduzione del ricoprimento arboreo ed un aumento della componente antropica e in particolare delle aree coltivate a cereali. In crescita risultano le superfici a prato/pascolo. Costate e complessivamente rilevante rimane la presenza di corsi e fonti d'acqua.

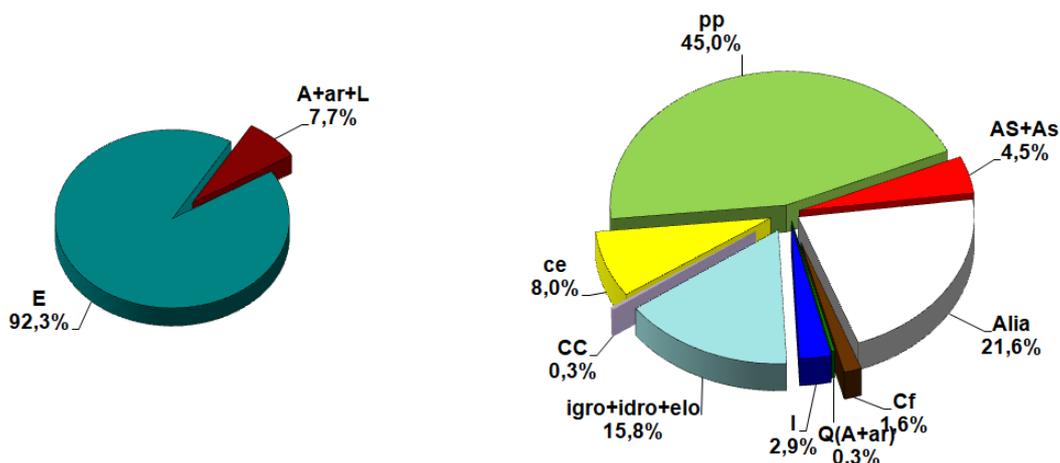
Il progressivo ampliamento dell'insediamento causa una drastica riduzione del ricoprimento arboreo che scende al disotto del 10%, con una netta prevalenza della componente erbacea su quella arborea. Tutte le componenti arboree non superano il 7,7% questo ci dice che l'uomo in questa fase abbatte il bosco presente nelle aree limitrofe all'insediamento per fare posto alle nuove strutture dell'abitato che risulta in netta espansione e per aumentare le aree destinate alle coltivazioni. Dimezzano le Latifoglie Decidue con una netta riduzione del Querceto che scende dall'5% al 0,3% con una drastica riduzione delle Querce così come diminuisce il valore dei Boschi igrofilo e in particolare degli Ontani. Ciò è dovuto alla crescente

richiesta sia di nuove aree in cui espandere l'insediamento sia ad una elevata richiesta di legname pregiato per la costruzione delle nuove strutture abitative.

Rilevante rimane la presenza delle specie tipiche di ambiente umido e in particolare idrofite erbacee che superano il 15% a testimonianza di strutture ricche d'acqua in tutte le stagioni.

Gli elevati valori delle Poaceae spontanee superiori al 35% abbinata a una percentuale significativa delle Cichorioideae indica la presenza di ampie zone destinate a prato/pascolo utilizzate per l'allevamento del bestiame per produrre latte, carne, pellame e forza lavoro utilizzata per gli spostamenti delle persone, delle merci e per il lavoro nei campi.

La componente antropica risulta nel suo complesso costante ma si verifica però un incremento dei cereali e una leggera flessione delle specie antropiche spontanee. Ciò indica un incremento delle aree coltivate e delle attività connesse all'agricoltura. Il calo delle antropiche spontanee potrebbe essere imputabile invece a una maggiore cura del territorio dovuto ad una intensificazione della presenza dell'uomo.



FASE 4 - Paesaggio vegetale durante l'espansione del Castello.

ZV4 = camp. P7 US167 riporto per costruzione piano; P8 US D livello di accrescimento.

Cronologia archeologica: XIII-XIV sec. d.C.

Il consolidamento/ampliamento del castello con la costruzione della torre, delle due nuove cinte e dei nuovi edifici determina un aumento della pressione antropica caratterizzata da un incremento delle aree coltivate e da una maggiore cura del territorio. L'acqua rimane ancora una caratteristica essenziale del paesaggio vegetale come le aree a prato pascolo destinate all'allevamento del bestiame.

Il paesaggio vegetale risulta complessivamente aperto, nonostante un leggero aumento del ricoprimento arboreo dovuto ad un incremento della componente arbustiva pioniera che ha colonizzato i margini delle aree disboscate per fare spazio alle coltivazioni e alle nuove strutture del castello. Aumentano le Latifoglie decidue e in particolare la componente arbustiva del querceto con Carpini e Nocciolo e dei boschi igrofilici con Salici. L'abbondante presenza di carboni di Quercia, Frassino e Carpino indica un intenso utilizzo di questi legnami oltre che per costruire gli edifici per cuocere i cibi, per scaldarsi e per la trasformazione dei prodotti agricoli.

La componente antropica aumenta con un forte incremento delle piante Coltivate/Coltivabili e in particolare dei cereali che nel campione 8 superano il 12%. Rilevante è la percentuale dell'Orzo che arriva all'8%, seguito dal grano che documenta la loro coltivazione in aree circostanti l'abitato.

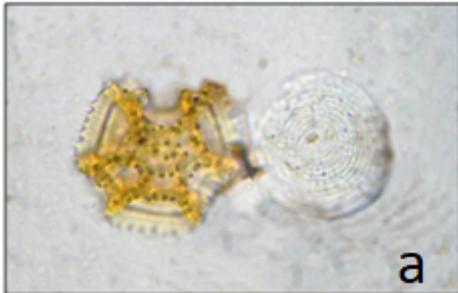
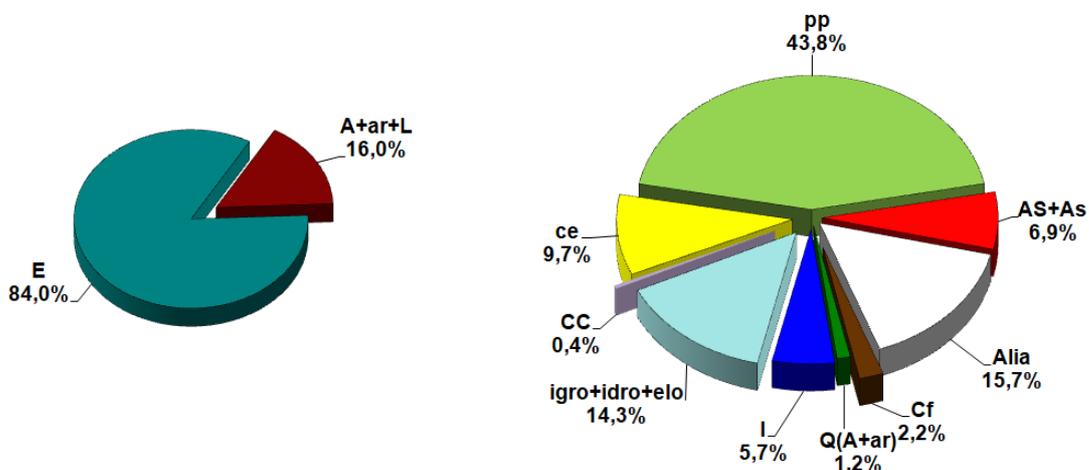


Fig. 32 - Alcuni dei granuli pollinici rinvenuti nei campioni analizzati:
 a) a sinistra Cicorioidee indiff./Cichorioideaea indiff. (40 μ m) e a destra Concentricystes (37 μ m)
 b) Piantaggine indiff./Plantago indiff. (30 μ m)

L'elevato valore pollinico potrebbe documentare anche operazioni legate alla lavorazione/trasformazione dei cereali, confermato anche dal rinvenimento di alcune cariossidi carbonizzate di grano. In particolare alcuni dei nuovi edifici costruiti in questa fase potrebbero essere stati utilizzati come granai in cui depositare l'orzo e il grano raccolto nelle aree circostanti il sito.

Discreta è anche la presenza dei taxa antropici spontanei in particolare nel campione 7 dove raggiungono il 15% con una rilevante presenza di specie ruderali, nitrofile e di aree soggette a calpestio fra cui *Chenopodium*, piantaggine/*Plantago*, romice/*Rumex* e numerose *Urticaceae* con *Urtica dioica* e *Urtica pilulifera*. Ciò potrebbe essere dovuto all'utilizzo di materiale di risulta ricco di materiale vegetale antropico di scarto proveniente dalla pulitura di aree marginali dell'abitato utilizzato per creare un nuovo piano su cui costruire i nuovi edifici. Anche in questa fase la presenza di piante tipiche di ambiente umido rimane significativa con valori prossimi al 20% con una netta prevalenza delle idrofite erbacee. Questo indica come la presenza di fonti d'acqua sicure e abbondanti in tutti i periodi dell'anno sia da sempre un elemento essenziale per la nascita e lo sviluppo di nuovi insediamenti abitativi.



Considerazioni conclusive del sito di Terrossa

Lo studio dei reperti botanici venuti alla luce durante lo scavo del castello Medievale di Terrossa ha fornito numerosi dati utili per ricostruire l'evoluzione del paesaggio vegetale e dell'ambiente, fornendo informazioni sia sulle piante spontanee che coltivate con aspetti collegati alla dieta alimentare, al commercio, all'uso medicamentoso/fitoterapico di alcune piante oltre ad evidenziare contesti naturali caratteristici del territorio preso in esame.

Con l'inizio della costruzione dell'insediamento si intensifica la presenza dell'uomo, inizialmente in maniera lieve con una prima bonifica dell'area e poi in modo sempre più massiccio con un progressivo abbattimento del bosco per fare spazio alla costruzione delle cinte difensive, degli edifici e della torre. Fra le piante arboree dominano sempre le specie dei querceti planiziari con le Querce caducifoglie, per lo più Farnia e Nocciolo, seguono Carpino comune e Carpino nero/Carpino orientale, i Frassini e l'Olmo. Rilevante in tutti i livelli risulta la presenza dei boschi igrofilici con Ontani e Salici. Sullo sfondo del paesaggio sono documentati Pini, Abeti e Castagno, piante che vegetano a maggiore distanza dal sito, in area collinare/montana. Questi dati riguardanti la copertura arborea concordano con gli studi effettuati in contesti naturali riferibili al periodo altomedievale nella pianura Padana; in particolare, si segnalano le indagini palinologiche che hanno portato alla luce le tracce del bosco di Concordia sulla Secchia (MO) (Forlani et al. 1993; Marchesini et al. 2003).

Rilevante in tutte le fasi è la presenza delle zone umide, testimoniate da diversificate igrofite arboree ed erbacee e numerosi idro-efofite erbacee; in particolare, gli alti valori delle idrofite indicano strutture con una presenza costante di acqua in tutte le stagioni dell'anno. Questo dato è confermato dagli studi delle fonti che indicano la presenza di un corso d'acqua e di una fonte di acqua calda.



Ontano comune cf./*Alnus* cf.
glutinosa - (24 μ n)



Salice/*Salix* - (26 μ n)



Fig. 33 - Alcuni dei granuli pollinici rinvenuti, tipici di ambiente umido

La forte pressione antropica esercitata dall'uomo sul territorio si manifesta con una intensa attività agricola nell'area circostante l'abitato ed è testimoniata da estese coltivazioni di cereali, in particolare, grano tenero, spelta e farro e, fra i cereali minori, orzo.

Diffusa e varia risulta la presenza di reperti riconducibili a piante da frutto quali Noce, Nocciolo, Pruno, Vite, ecc. Alla frutta proveniente dalle specie coltivate si accompagna la raccolta dei frutti spontanei del bosco.

Significativa, risulta la presenza di aree destinate agli orti in cui venivano coltivati sia ortaggi come ad esempio cicoria sia piante aromatiche quali l'aneto. Rilevante ed estesa risulta infine la presenza di prati/pascoli utilizzati per l'allevamento del bestiame.

Elevata in tutte le fasi di vita dell'abitato risulta la presenza di piante sinantropiche tipiche ambienti ruderali, luoghi calpestati e incolti, aree strettamente correlate con la frequentazione del sito da parte dell'uomo.

Nell'ambito dell'economia dell'insediamento, un posto rilevante era riservato alla trasformazione dei prodotti agricoli: i cereali, dopo la raccolta, erano sottoposti a trebbiatura/battitura/molitura e immagazzinamento, come dimostra la presenza di elevate percentuali polliniche e quantità di cariossidi rinvenute nei livelli di 4 periodo da imputare ad un utilizzo di alcuni edifici come magazzini per le granaglie.

Un'altra attività largamente diffusa in questa fase era la trasformazione di specie foraggiere in carne e latte attraverso l'allevamento degli animali, alcuni dei quali erano largamente utilizzati come forza motrice nel lavoro dei campi.

Infine, nell'ambito delle attività di trasformazione, va anche ricordata la ceduzione del bosco per la raccolta del legno da usare sia come materia prima in edilizia e in falegnameria sia come combustibile, attività largamente diffusa nella pianura padana in epoca medievale. Come combustibile nelle attività produttive e nella vita quotidiana erano principalmente usati i legni di Querce caducifoglie, Olmo e Frassino. La dieta alimentare risulta particolarmente abbondante e diversificata, basata su diversi tipi di cereali, che venivano impiegati o come sfarinati per fare pane, focacce o anche per nutrienti zuppe e minestre (Montanari 1979). Particolarmente varia era la presenza della frutta, sia secca con noci, nocciole e pinoli, che carnosa con pesche, susine, marene, fichi e uva. La larga diffusione della frutta è documentata sia dalle fonti storico/archivistiche (Montanari 1979), che dalle ricerche archeobotaniche (Bandini et al. 2006; Marchesini et al. 2007).

Si può quindi concludere che gli abitanti dell'insediamento di Terrossa formavano una società molto complessa e tecnologicamente evoluta per ciò che riguarda il governo del territorio mettendo in atto bonifiche, abbattimento e ceduzione del bosco, coltivazioni e loro rotazione, trasformazione dei prodotti agricoli e sussistenza basata su una diversificata e completa dieta alimentare. L'Alto Medioevo sembra quindi essere un periodo molto più complesso di quello che gli studi condotti fino a qualche decennio fa ci hanno fatto intravedere.

Contesti analoghi cronologicamente riferibili al medesimo periodo sono documentati solamente in alcuni siti della pianura Padana, in particolare si segnalano gli scavi effettuati a Fidenza in via Bacchini (Marchesini, Marvelli, 2006), del Castrum altomedievale di Sant'Agata Bolognese (Marchesini, 2014) e dei livelli altomedievali della città di Caorle (Venezia) (Marchesini, Marvelli, 2007).

CASTELLO DI TERROSSA - RONCA' (VR)

(300m s.l.m.)

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



FASE VEGETAZIONALE	FASE 1				FASE 2				FASE 3		FASE 4	
	ante X secolo	X-XI secolo	X-XI secolo	metà XII secolo	XI secolo	metà XII secolo	metà XII secolo	metà XII secolo	ante X secolo	post XIII secolo		
CRONOLOGIA	SEZ. 2	SEZ. 2	SEZ. 2	SEZ. 2	SEZ. 2	SEZ. 2	SEZ. 2	SEZ. 1	SEZ. 3	SEZ. 2		
SEZIONE	accrescimento antico	frequentazione	frequentazione	frequentazione	frequentazione	frequentazione	frequentazione	piano d'uso entro la cinta muraria	materiale di riporto piano per costruzione edificio C	accrescimento		
TIPO DI DEPOSITO	accrescimento antico	frequentazione	frequentazione	frequentazione	frequentazione	frequentazione	frequentazione	piano d'uso entro la cinta muraria	materiale di riporto piano per costruzione edificio C	accrescimento		
ADOXACEAE												
ARALIACEAE												
BETULACEAE												
CISTACEAE												
EPHEDRACEAE												
ERICACEAE												
FAGACEAE												
JUGLANDACEAE												
MALVACEAE												
OLEACEAE												
PINACEAE												
RANUNCULACEAE												
ROSACEAE												
RUTACEAE												
SALICACEAE												
ULMACEAE												
VITACEAE												
AMARANTHACEAE												
AMARYLLIDACEAE												
APIACEAE												
APOCYNACEAE												
ARACEAE												
ARISTOLOCHIACEAE												
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE												
	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar.LD,Fe,AS									
	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L,SV									
	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A.LD,I	0,3								
	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar.LD,I									
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A.LD,I	22,1	7,1	10,1	2,4	2,9	2,4	4,9		
	<i>Betula pubescens</i> tipo	Betulla pubescente tipo	A.LD,I									
	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q	1,0								
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar.LD,Q,Fe	1,3	3,0	0,5	2,3	0,2	0,2	0,9		
	<i>Ostrya carpinifolia</i> (C. orientalis)	Carpino nero/C. orientale	A.LD,Q	3,5	1,6			1,9	1,9	1,2		
	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar.SV									
	<i>Epipactis fragilis</i> tipo	Epifragile tipo	ar.SV	0,3	0,3							
	<i>Ericaceae</i> indiff.	Ericacee indiff.	ar									
	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe,CC	5,2	1,7			1,9	0,2	0,2		
	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro cf.	A.LD,Q,Fe					0,3				
	<i>Quercus ilex</i> L.	Lecce	A.SV,M,Fe									
	<i>Quercus cf. robur</i>	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe	8,0								
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	2,9				6,5	0,7	0,7		
	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A.LD,Fe,CC	0,6				0,2	0,2	0,6		
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A.LD,Q									
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.LD,Q	1,0				1,3	1,9	2,0		
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A.LD,Q									
	<i>Olea europaea</i> L.	Olivio	A.SV,M,Fe,CC									
	<i>Phillyrea</i>	Ilario	ar.SV,M									
	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A.SV,CF									
	<i>Pinus cf. mugo</i>	Pino mugo cf.	A.SV,CF									
	<i>Pinus cf. nigra</i>	Pino nero cf.	A.SV,CF					2,3	0,7	0,7		
	<i>Pinus cf. pinea</i>	Pino domestico cf.	A.SV,CF					0,3	0,2	0,2		
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	Pino silvestre cf.	A.SV,CF									
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A.SV,CF	3,9	3,3	5,5	1,9	1,9	1,9	0,9		
	<i>Clematis cf. vitalba</i>	Clematide vitalba	L,I,D	1,9								
	<i>Prunus</i>	Pruno	A.LD,Fe,CC									
	<i>Ruta</i>	Ruta	ar.SV,CC,Ar									
	<i>Salix</i>	Salice	A.LD,I									
	<i>Ulmus</i>	Olmo	A.LD,Q	3,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	2,3		
	<i>Vitis vitifera</i> L.	Vite comune	L,I,D,Fe,CC					0,3				
ERBACEE												
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello cf.	As	8,4	0,7			0,3		1,4		
	<i>Chenopodiaceae</i> indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	6,5	6,0	3,6	2,9	2,2	2,2	3,7		
	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo										
	<i>Anethum graveolens</i> L.	aneto puzolente	ccor									
	<i>Apiaceae</i> indiff.	Apiacee indiff.		1,3		0,3		0,2	0,2	0,5		
	<i>Pinguicula vulgaris</i> tipo	pervinca ovata tipo										
	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	8,1	1,7	1,6	8,1	7,4	8,1	2,6		
	<i>Aristolochia</i>	aristolochia	As					0,2		0,2		

Tab. 1

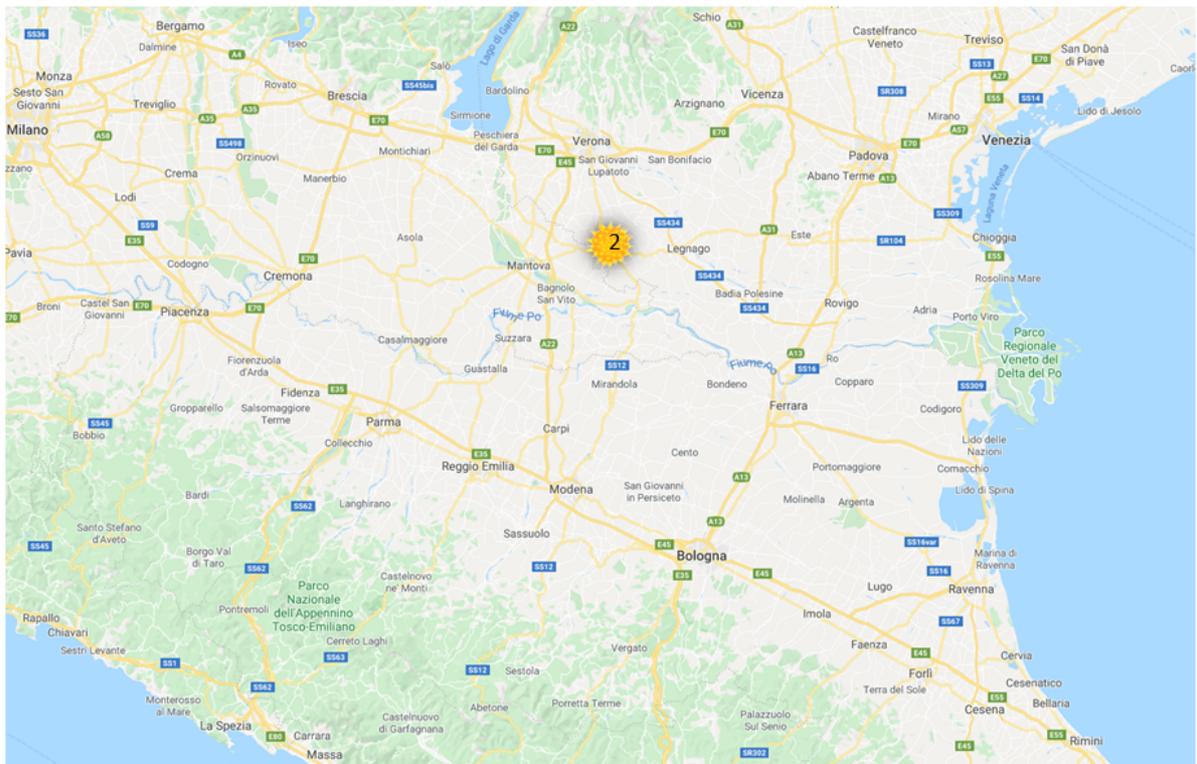
FASE VEGETAZIONALE	FASE 1				FASE 2				FASE 3		FASE 4	
	ante X secolo	X-XI secolo	X - XI secolo	metà XII secolo	XII secolo	metà/fine XII secolo	SEZ 1	SEZ 2	SEZ 3	SEZ 4	post XIII secolo	
CRONOLOGIA	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	
SEZIONE	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	accrescimento autico	
TIPO DI DEPOSITO												
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US A 472	US B 436	US C 439	US D 439	US E 439	US F 439	US G 439	US H 439	US I 439	US J 439	US K 439	
PROFONDITA' (cm)	0,20	0,50	0,70	0,80	0,90	0,20	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
CAMPIONE POLLINICO	1	2	3	4	5	6	7	8				
ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE												
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo										
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo										
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo										
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo										
ASTERACEAE												
	<i>Cichorium intybus</i> tipo	Asteroidae indiff.										
	<i>Cichorium</i> cf. <i>intybus</i>	cleoria comune tipo										
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	cleoria cf. comune										
	<i>Taraxacum</i> cf. <i>officinale</i>	lattuga coltivata tipo										
	Cichorioideae indiff.	Tarassaco cf. comune										
BRASSICACEAE												
	<i>Hornungia</i> tipo	Cichorioideae indiff.										
	<i>Sinapis</i> tipo	iberidella tipo										
BUTOMACEAE												
	<i>Butomus umbellatus</i> L.	scenape tipo										
CAPRIFOLIACEAE												
	<i>Scabiosa columbaria</i> tipo	giunco fiorito										
	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	vedovina selvatica tipo										
	Caprifoliaceae indiff.	valeriana comune tipo										
CRASSULACEAE												
	<i>Crassula</i>	erba grassa										
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo										
CYPERACEAE												
	<i>Carex</i> tipo	carice tipo										
	Cyperaceae indiff.	Cyperaceae indiff.										
	<i>Lemna</i> tipo	ginestrino tipo										
FABACEAE												
	<i>Trifolium</i> cf. <i>angustifolium</i>	trifoglio angustifoglio cf.										
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo										
	Fabaceae indiff.	Fabaceae indiff.										
HYPERICACEAE												
	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune L.										
LILIACEAE												
	<i>Lilium</i> indiff.	Liliaceae indiff.										
NYMPHAEACEAE												
	<i>Nymphaea</i> cf. <i>alba</i>	ninfica comune cf.										
PAPAVRACEAE												
	Papaveraceae indiff.	Papaveraceae indiff.										
PLANTAGINACEAE												
	<i>Plantago</i> indiff.	Plantagine indiff.										
	<i>Plantago</i> "gruppo"	erba di S. Giovanni comune L.										
POACEAE												
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.	panico comune cf.										
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i>	cannuccia di palude cf.										
	<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i>	spelta cf.										
	<i>Triticum</i> sp.	grano										
POLYGONACEAE												
	Polygonaceae spontanea gruppo	Poaceae spontanea gruppo										
POTAMOGETONACEAE												
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo										
RANUNCULACEAE												
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	romice acetosa tipo										
	<i>Potamogeton</i> tipo	bracca tipo										
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.										
ROSACEAE												
	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliana tipo										
	<i>Potentilla</i> tipo	cinquefoglia tipo										
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.										
RUBIACEAE												
	<i>Galium</i> tipo	aglio tipo										
SCROPHULARIACEAE												
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo										
	<i>Verbascum</i> cf.	verbascio cf.										
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.										
TYPHACEAE												
	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo										
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette										
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo										
URTICACEAE												
	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo										
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli										
	Urticaceae indiff.	Urticaceae indiff.										
GRANULI INDETERMINATI												
GRANULI INDETERMINABILI												

CRONOLOGIA	FASE 1				FASE 2				FASE 3		FASE 4	
	SEZ 1	SEZ 2	SEZ 3	SEZ 4	SEZ 1	SEZ 2	SEZ 3	SEZ 4	SEZ 1	SEZ 2	SEZ 3	SEZ 4
TIPO DI DEPOSITO	acrescimento antico	frequentazione	metà fine XII secolo	ante X secolo	post XIII secolo							
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US A 472	US B 436	US B 436	US B 436	US C 439	US C 439	US C 439	US C 439	US F58	US I67	US D	
PROFONDITA' (cm)	0,20	0,50	0,70	0,80	0,80	0,80	0,90	0,20	0,20	0,45	1	
CAMPIONE POLLINICO	1	2	3	4	4	4	5	6	6	7	8	
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE												
MONILOPHYTA/LYCOPODIOPHYTA (% su S ^{1-se} stesse)												
OPHIOGLOSSACEAE												
FILICALES TRILETI	M					0,3						
MONILOPHYTA/LYCOPODIOPHYTA - TOTALE												
ALLA (% S ^{1-se} stesse)												
ASCARIS	0,6	21,5	3,4	8,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	0,3	
CONCENTRICYSTES	11,9	52,8	45,2	23,0	20,8	20,8	20,8	20,8	9,9	20,8	17,8	
HYSTRICOSPHERIDIA												
DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S ^{1-se} stesse)												
Bisaccati												
Poaceae												
Granuli indeterminati												
Spore trilete												
DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE												
GRUPPI												
LEGNOSE	28,1	39,5	26,5	29,5	18,2	18,2	18,2	18,2	7,7	18,2	13,5	
ARBOREE-ARBUSTIVE	24,8	36,5	24,9	26,9	15,1	15,1	15,1	15,1	7,7	15,1	12,1	
ARBUSTIVE	1,3	3,0	1,6	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	1,4	
LIANOSE	1,9	1,9	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
CONFERE	3,9	3,3	7,4	4,5	3,1	3,1	3,1	3,1	1,6	3,1	1,2	
SOMBIATORIA <i>Pinus</i>	5,8	3,3	5,5	4,5	2,9	2,9	2,9	2,9	1,6	2,9	1,2	
SEMPREVERDI	3,9	3,3	8,5	4,5	4,1	4,1	4,1	4,1	1,6	4,1	1,4	
LATIFOGHE/DECIDUE	24,2	36,1	17,8	25,0	13,4	13,4	13,4	13,4	6,1	13,4	12,1	
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Quercus decidua, Fraxinus, Tilia, Ulmus)	8,1		7,6		6,3	6,3	6,3	6,3			3,6	
QUERCETUM (Alberti+Arbuti+arbuti)												
MEDITERRANEE	8,1	9,7	1,1	8,8	1,7	1,7	1,7	1,7	0,3	1,7	0,6	
IGROFITE LEGNOSE												
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	4,5	22,4	8,2	11,4	4,1	4,1	4,1	4,1	2,9	4,1	7,2	
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	3,5	8,0	2,2	7,1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	1,2	
ORNAMENTALI LEGNOSE	5,8	1,7	1,1	2,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,3	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSE												
ERBACEE	71,9	60,5	70,2	70,5	80,6	80,6	80,6	80,6	92,3	80,6	85,6	
IGROFITE ERBACEE	0,3		0,8						0,6		1,7	
IDROFITE	11,6	7,0	1,1	5,2	15,3	15,3	15,3	15,3	15,1	15,3	8,6	
ALOOFITE												
IGROFITE-IDROFITE-ALOOFITE ERBACEE	11,9	7,0	2,2	7,1	20,3	20,3	20,3	20,3	15,8	20,3	11,5	
ERBACEE a FRUTTI EDULI	1,3	1,7	0,8	4,5	6,9	6,9	6,9	6,9	8,0	6,9	12,4	
CEREALI	1,3	1,7	0,8	4,5	6,9	6,9	6,9	6,9	8,0	6,9	12,4	
ORTIVE	1,3	1,7	1,1	1,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE	1,3	1,7	0,8	4,5	7,2	7,2	7,2	7,2	8,0	7,2	12,4	
PRATI E PASCOLI	32,9	26,4	54,9	43,5	36,6	36,6	36,6	36,6	45,0	36,6	51,0	
INFESTANTI CEREALI												
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	16,5	15,4	6,0	7,8	6,7	6,7	6,7	6,7	4,5	6,7	6,1	
IGRO-IDROFITE TOTALI	16,5	29,4	10,4	18,5	24,4	24,4	24,4	24,4	18,6	24,4	18,7	
FRUTTI EDULI TOTALI	4,8	9,7	3,0	11,7	9,3	9,3	9,3	9,3	8,0	9,3	13,5	
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	7,1	3,3	1,9	6,8	7,7	7,7	7,7	7,7	8,4	7,7	12,7	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	16,5	15,4	6,0	7,8	7,4	7,4	7,4	7,4	4,5	7,4	6,3	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	23,5	18,7	7,9	14,6	15,1	15,1	15,1	15,1	12,9	15,1	19,0	

FASE VEGETAZIONALE	FASE 1		FASE 2		FASE 3		FASE 4	
	ante X secolo	X-XI secolo	X - XI secolo	metà XII secolo	XII secolo	metà/fine XII secolo	ante X secolo	post XIII secolo
SEZIONE	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 2	SEZ 1	SEZ 3	SEZ 2
TIPO DI DEPOSITO	accrescimento antico	frequentazione	frequentazione	frequentazione	frequentazione	piano d'uso entro la cinta muraria	materiale di riporto piano per costruzione edificio C	accrescimento
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US A 472	US B 436	US B 436	US C 439	US C 439	US I58	US I67	US D
PROFONDITA' (cm)	0,20	0,50	0,70	0,80	0,90	0,20	0,45	1
CAMPIONE POLLINICO	1	2	3	4	5	6	7	8
ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE								
GRANULI CONTATI								
TRACHEOPHYTA		299	393	309	418	311	418	347
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)		310	299	366	308	311	418	347
MONILOPHYTA/LYCOPODIOPHYTA			27	1				
DEPOSIZIONE SECONDARIA		2	1	3		3	5	
NUMERO TAXA TRACHEOPHYTA		25	26	47	31	26	23	33
INDICI								
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Tracheofita) * 100		26	27	48	32	27	23	34
INDICE DI ANTIPOZZAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+ar+L)*100		83,9	47,5	29,9	49,5	166,7	82,9	140,4
CONCENTRAZIONE (in granuli/gramma)								
FPA TRACHEOPHYTA somma (pa sperm + fpa monilo)		699	2301	2496	2521	5427	4450	1577
FPA SPERMATOPHYTA (spermatoph)*20848/(n.lycop)*peso camp)		699	2301	2324	2513	5427	4450	1577
FPA MONILOPHYTA/LYCOPODIOPHYTA (moniloph)*20848/(n.lycop)*peso camp)				172	8			
FPA GRANULI SECONDARI (dep second)*20848/(n.lycop)*peso camp)		5	8	19	53	52	53	

SITO 2

MULINO DI SOTTO (NOGARA) – VR



SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO

Il sito posto a 45°11' N 11°04' dista 33 km da Verona, è stato indagato negli anni 2003-2007 in seguito al ritrovamento, negli anni 80, di una serie di strutture in legno in località Mulino di Sotto che appartenevano ad una probabile banchina o pontile sull'antico corso del fiume Tartaro. Vennero individuati fossati e canali di scolo dei vicini terreni e definite 3 principali aree di scavo: la prima a Sud, presso la località del Mulino di Sotto, la seconda più a Nord, sul lato orientale della valle del Tartaro, e la terza, presso Villa Betti, corrisponde all'area del castello documentato da fonti scritte dal 906 d.C.

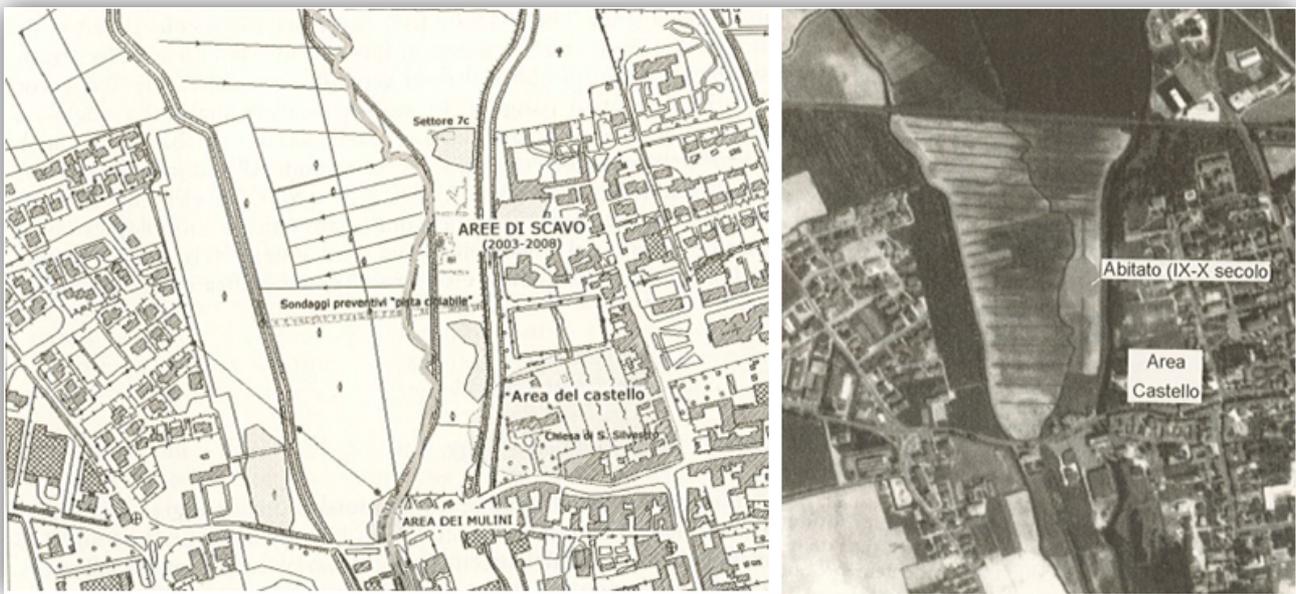


Fig. 34 – Posizionamento dell'area di scavo e dell'area del castello/abitato

STUDIO ARCHEOBOTANICO

IL CAMPIONAMENTO POLLINICO

L'area di scavo fonte dei campioni palinologici è il settore 7b che si riferisce al fossato e alle arginature. La stratigrafia antropica che è emersa dalla trincea del settore 7B e dai saggi dei riporti e degli argini connessi ha consentito il prelievo di numerosi campioni di cui solo 8 sono stati analizzati perché più significativi (MARCHESINI *et alii*, 2011).

Di questa stratigrafia si sono delineate le seguenti fasi:

- 1) Fase di regolarizzazione del dosso e di incisione dei depositi naturali con creazione di una prima arginatura; il corso del Tartaro sembra passare a breve distanza dall'argine;
- 2) Incisione successiva del fossato con regolarizzazione del dosso e allungamento degli argini

- 3) Nuova fase di accrescimento e di sviluppo delle arginature con successiva sistemazione della riva con strutture in legno
- 4) Incisione del fossato e arginature con la presenza di strutture come pozzetti e silos che attestano attività di vario tipo
- 5) Colmatura dell'area e defunzionalizzazione delle strutture
- 6) Incisione di un modesto canale di scolo superficiale
- 7) Riconversione agricola dell'area

In prossimità del settore 7B è stata messa in luce una struttura in tavolato ligneo lunga circa 12 m. e larga 2, affiancata dai resti di una recinzione di paletti in legno e intreccio di canne. Dalle strutture pare si tratti di una strada e la datazione di quest'opera risale alla seconda metà del IX secolo secondo la analisi dendrocronologica che fa risalire al 881 la data del taglio delle travi.

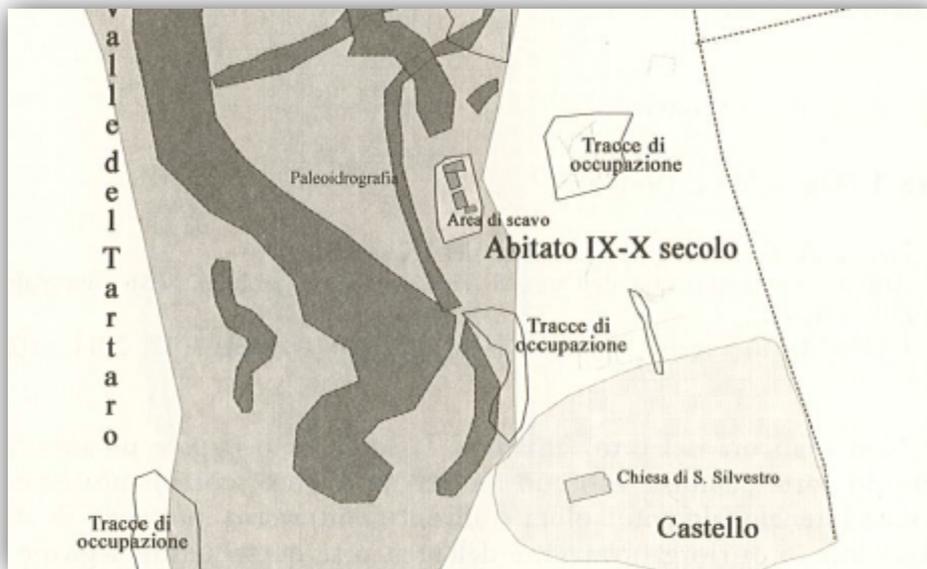


Fig. 35 – Topografia dell'area: elementi principali

Di seguito sono riportati i campioni analizzati, elencati in ordine cronologico, indicando con P i campioni pollinici e con M quelli per i macroresti vegetali; vengono inoltre indicati altri dati fra cui l'US di riferimento, la tipologia e la cronologia del campione analizzato:

- campione P1: US 7013, sez. 11 riempimento fossato 5cm. - X sec.
- campione P2: US 7013, sez. 11 riempimento fossato 20 cm. - X secolo
- campione P3: US 7014, sez. 10 riempimento fossato 30 cm. - X-XI secolo.
- campione P4: US 7021, sez. 10 riempimento fossato 40 cm. - X-XI secolo.
- campione P5: US 7021, sez. 10 riempimento fossato 50 cm. - X-XI secolo.

- campione P6: US 7003, sez. 12 riempimento fossato 60 cm. - XII secolo.
- campione P7: US 7001, sez. 2 riempimento fossato 80 cm. - XII-XIV secolo.
- campione P8: US 7001, sez. 2 riempimento fossato 120 cm. - XII-XIV secolo.

RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA

Sono stati analizzati 8 campioni pollinici di diversa cronologia che comprende sedimenti naturali e di riporto utilizzati per consolidare l'area riferibili ad un arco cronologico che va dal X sec. al XIV sec. d.C. attraverso una scansione temporale identificata su base archeologica.

Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati

Lo stato di conservazione è mediamente buono/ottimo in tutti i campioni analizzati e attesta che i sedimenti inglobanti il polline sono stati conservativi per le esine (pH acido, strati organici, ecc.) e hanno permesso una valida identificazione dei reperti.

Le concentrazioni polliniche sono decisamente buone, trattandosi di campioni archeologici (7894 – 126854 p/g). Decisamente più basse sono le concentrazioni di spore di Monilophyta/Licopodiophyta (371 – 3.010 sp/g).

I granuli rimaneggiati sono scarsamente rappresentati (81 – 1.484 p/sp/g).

Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici

Sono stati identificati 1328 granuli pollinici (129 – 342), più 96 spore di Pteridofite (1-33).

La Ricchezza floristica è decisamente alta: sono stati identificati 167 taxa di Spermatofite (45 legnose e 122 erbacee). Le Monilophyta sono presenti con 8 taxa, e i granuli rimaneggiati con 2 taxa.

Indici - L'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità tra i campioni esaminati. L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) registra il seguente andamento: 1 camp. su 8 ha valore < a 100, 6 camp. riportano valori compresi fra 100% e 200%, un campione supera il 200%, testimoniando una discreta antropizzazione dell'area.

Principali caratteri floristico-vegetazionali generali degli spettri pollinici

Di seguito vengono esaminate e discusse le principali categorie di *taxa* emerse dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab.2.

Piante Legnose (A+ar+L) - Gli Alberi e arbusti, seppur ben rappresentati negli spettri, sono sempre inferiori alle erbacee. Gli alberi (A: 30 taxa; 13,2% - 32,1%) costituiscono la componente maggiore delle

legnose, seguono gli arbusti (ar: 11 taxa; 1,9% - 4,4%) e le liane (L: 3 taxa; 0,3% - 2,6%), meno rappresentati. Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 34 taxa; 11,3%-30,8%), mentre valori più modesti riportano le Sempreverdi (SV: 22 taxa; 1,1%-3,8%). Le Latifoglie Decidue includono in prevalenza specie dei querceti planiziari - Q(A+ar): 18 taxa; (3,1%-14,7%) e cioè Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus caducif. indiff.* Con Farnia/Q. cf. *robur*, Roverella/Q. cf. *pubescens*, Rovere/Q. cf. *petraea*, Leccio/*Quercus ilex* e Cerro/Q. cf. *cerris*, Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*) e Olmo/*Ulmus*, accompagnati da Frassini (*Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*), Acero/*Acer campestre* tipo, Tigli (Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e Tiglio nostrano/*Tilia platyphyllos*), arbusti come Cornioli (*Cornus mas*), Nocciolo/*Corylus avellana*, Viburno oppio/*Viburnum opulus*, ecc.

Le Conifere (Cf: 12 taxa; 0,3%-3,2%) sono presenti con Pini (*Pinus* indiff. e specie più di quota con Pino silvestre cf./*P. cf. sylvestris*) e sporadici reperti di Abete rosso/*Picea excelsa* e Abete bianco/*Abies alba*. Le specie di boschi igrofilii (I: 6 taxa; 3,3%-21,4%) sono costituite prevalentemente da Ontani (*Alnus* indiff., Ontano comune/*A. cf. glutinosa*, Ontano bianco/*A. cf. incana*) accompagnati da Salice/*Salix* e Pioppo/*Populus*. Sono presenti anche apporti pollinici di Ontano verde/*A. cf. viridis* provenienti da cespuglieti umidi di alta quota (PIGNATTI, 1982).

Le Mediterranee, riportano bassi valori (M: 1 taxa; 0,3%-0,9%); questa categoria include la specie arborea (Leccio/*Quercus cf. ilex*).

Gli spettri includono altre piante legnose più strettamente legate all'attività antropica, soprattutto fruttiferi (Castagno/*Castanea sativa*, Noce/*Juglans regia*, Pruno/*Prunus*, Sorbo/*Sorbus* e Vite/*Vitis vinifera* o con potenzialità ornamentale (Bosso cf. comune/*Buxus cf. sempervirens*).

Infine, sono presenti Faggio/*Fagus sylvatica* e numerose specie di arbusti (Eliantemo/*Helianthemum*, Erica/*Erica*, Efedra fragile/*Ephedra fragilis*, Sambuco nero/*Sambucus nigra*, ecc.) e piante lianose (Clematide vitalba/*Clematis vitalba*, Edera/*Hedera helix*, Luppolo/*Humulus lupulus*).

Piante Erbacee (E) - Le Erbe sono largamente dominanti e molto diversificate (E: 122 taxa 67,3%-85,7%). Comprendono piante spontanee, sinantropiche e non, e piante coltivate; si collegano ad aree aperte, con zone a prato/incolto e ad altri ambienti antropizzati (vedi Indicatori Antropici). Negli spettri sono rappresentate alcune famiglie che, per abbondanza percentuale e/o frequenza e/o diversità floristica, risultano dominanti: *in primis*, *Poaceae* spontanee e vari cereali e *Cichorioideae*, accompagnate da una ricca e diversificata lista che comprende altre famiglie presenti con numerosi taxa, fra cui *Amaranthaceae*, *Amaryllidaceae*, *Apiaceae*, *Araceae*, *Aristolochiaceae*, *Asparagaceae*, *Asteraceae* che includono assenzio selvatico tipo/*Artemisia vulgaris* tipo, astro marino tipo/*Aster tripolium* tipo, cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, fiordaliso vero/*Centaurea cyanus*, fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, e numerose *Cichorioideae*, *Brassicaceae*, *Butomaceae*, *Cannabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Crassulaceae*, *Cyperaceae*, *Dioscoreaceae*, *Fabaceae* che includono specie spontanee e coltivate, *Haloragaceae*, *Hydrocharitaceae*,

Hypericaceae, Juncaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Lythraceae, Nymphaeaceae, Papaveraceae, diverse Plantaginaceae, Plumbaginaceae, Polygonaceae, Potamogetonaceae, numerose Ranunculaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Typhaceae, Verbenaceae, Xanthorrhoeaceae.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - Questa categoria comprende una ricca lista floristica, è ben rappresentata negli spettri (21 taxa; 10,3%-36,5%) e include piante legnose (Ontani, Pioppo e Salice) e piante erbacee (igro: 5 taxa, 2,1 %-19,5%; idro: 8 taxa, 0,3%-1,6%, elo: 8 taxa, 0,3%-2,8%). Queste ultime comprendono una diversificata varietà floristica composta da:

1) igrofite, tipiche di suoli umidi di margine, con diverse Ciperacee (carice tipo/*Carex* tipo, lisca marittima/*Scirpus maritimus*, giunco nero tipo/*Schoenus* tipo), salcerella comune tipo/*Lythrum salicaria* tipo, calta palustre tipo/*Caltha palustris* tipo.

2) elofite, piante con radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa, con giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, diverse lisce (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia*), finocchio acquatico tubuloso tipo/*Oenanthe fistulosa* tipo, imperatoria delle paludi tipo/*Peucedanum palustre* tipo, giunco cf./*Juncus* cf., cannuccia di palude/*Phragmites* cf. *australis*, coltellacciomaggiore tipo/*Sparganium erectum* tipo, ecc.

3) idrofite, che liberamente galleggiano sulla superficie dell'acqua, con brasca tipo/*Potamogeton* tipo, coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo, gamberaja/*Callitriche*, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua tipo/ *Myriophyllum spicatum* tipo, morso di rana/*Hydrocharis morsusranae*, ninfea comune cf./*Nymphaea* cf. *alba*, ecc.

Piante di ambienti salmastri (al) – Le alofite sono rare ma presenti verosimilmente come infestanti delle praterie (al: 2 taxa, 0,3%-4%): si tratta prevalentemente di *Amaranthaceae* (salicornia tipo/*Salicornia* tipo) accompagnate da *Plumbaginaceae* con limonio comune tipo/*Limonium vulgare* tipo).

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - Questa categoria comprende piante coltivate o che si presuppone siano coltivate che documentano vari usi/utilizzi e una antropizzazione articolata di un determinato territorio o specie selvatiche (infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc.) che si diffondono con la presenza dell'uomo e delle sue attività. Queste piante sono suddivise in 1) Piante Coltivate/coltivabili legnose (CC) ed erbacee (cc) e 2) Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) ed erbacei (As). La categoria degli Indicatori Antropici Totali è abbondante e diversificata (CC+cc+AS+As: 47 taxa; 22,3%-41,6%) a testimonianza dell'impatto dell'uomo nell'area.

1) Piante Coltivate/coltivabili (CC+cc)

Nel presente contesto sono documentati cereali, piante tessili, ortive/aromatiche/condimentarie, legnose da frutto e/o ornamentali.

2) *Cereali (ce)*: in tutti i campioni sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* (ce: 5 taxa; 3,2%-16,2%) appartenenti al gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che include orzo coltivato/*Hordeum vulgare*, piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum* e varie specie selvatiche e granuli del gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che comprende altre specie di frumento/*Triticum*, avena coltivata/*Avena sativa* e un minor numero di specie spontanee, soprattutto di *Avena*; i caratteri morfologici di alcuni granuli rinvenuti indirizzano verso frumenti esaploidi (grano tenero/*Triticum aestivum* e spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* (ANDERSEN 1979; BEUG 2004). Valori discreti di cereali presenti in alcuni campioni suggeriscono la vicinanza ad aree di stoccaggio o magazzini, spazi di lavorazione e successiva pulizia dell'area o ancora residui da lavorazioni/pulizia gettati nel terreno per consolidarlo o direttamente nelle rive del canale insieme ad altri reperti vegetali per rinforzare le sponde.

3) *Piante tessili (ts)*: sono stati rinvenuti granuli di canapa/*Cannabis sativa* in 2 campioni con bassi valori (0,3%-0,8%).

4) *Piante ortive (or)*: categoria non particolarmente abbondante, comprende pochi taxa (4 taxa) di piante riferibili a ortaggi, specie aromatiche/medicamentose e officinali, presenti con bassi valori (0,6%-4,8%); in particolare, è stato rinvenuto in 3 campioni polline di cicoria cf. comune/*Cicoria* cf. *intybus*, presente nei prati misti polifiti, negli incolti erbosi e coltivata come insalata da consumare fresca o cotta, in tempi antichi era considerata anche medicinale con proprietà depurative (PIGNATTI, 1982; SIMMOND, 1976), aneto cf. puzzolente/*Anethum* cf. *graveolens*, presente in tracce, pianta originaria del Medio Oriente, coltivata come erba medicinale e aromatica, oggi rara (PIGNATTI, 1982), era considerata anche digestiva in quanto preparava lo stomaco a ricevere il cibo (HERTZKA, STREHLOW, 1992; SCULLY, 1998) e con un frutto dalle proprietà officinali riconosciute nel Medioevo e almeno in parte ritenute valide anche oggi (GASTALDO, 1987) e Pastinaca comune/*Pastinaca sativa* presente in 6 campioni e largamente utilizzata come alimento fin dall'epoca romana. Sono inoltre stati rinvenuti alcuni granuli pollinici con caratteristiche morfobiometriche attribuibili a bietola cf./*Beta vulgaris* cf., che potrebbero riferirsi sia alla rapa sia alla bietola da costa; è inoltre interessante il rinvenimento di alcune *Brassicaceae* con diversi granuli riferibili a iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, tipi pollinici che includono vari ortaggi e spezie (es. cavoli, rucola, e senapi). Inoltre si segnalano alcune piante aromatiche appartenenti a *Lamiaceae*

(menta tipo/*Mentha* tipo, salvia/*Salvia*, timo cf./*Thymus* cf.) che non sono state incluse nella categoria perché comprendono diverse specie tipiche di ambienti prativi/incolti.

5) Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC): esse hanno percentuali decisamente basse (CC: 0,3%-3,5%) e una bassa varietà floristica (5 taxa). Sono piante utilizzate dall'uomo per il frutto edule, per i prodotti derivati dai frutti, per la funzione ornamentale e anche per le caratteristiche tecnologiche del legname. Sono documentate specie con probabile funzione ornamentale come:

- Castagno/*Castanea sativa*, rinvenuto in quasi tutti i campioni con valori modesti per questa specie molto pollinifera, testimonia probabili coltivazioni in aree collinari/montane vicine;
- Noce/*Juglans regia*, albero coltivato per il frutto, il legno ed anche per ricavare un olio utilizzato per accendere le lucerne (BIGNARDI, 1978); i frutti, le noci, venivano largamente consumate come frutta secca a fine pranzo, anche verdi con il mallo (CASTELVETRO, 1614) o tritate insieme per fare un ripieno conservabili per i mesi invernali (MONTANARI, 1979); prezioso era anche il legno utilizzato per lavori di falegnameria, strumenti musicali ed anche come ottimo combustibile (LIEUTAGHI, 1975);
- Pruno/*Prunus*, i cui reperti pollinici possono essere ricollegabili sia a specie coltivate (es. Susino, Mareno o Ciliegio) sia al Prugnolo, arbusto spontaneo che viene di solito mantenuto nelle siepi, i cui frutti sono eduli e hanno vari impieghi, ad esempio nella preparazione di sciroppi o liquori;
- Sorbo/*Sorbus*, albero di bell'aspetto e fruttifero poco rappresentato negli spettri pollinici, poteva avere anche un utilizzo ornamentale (MOFFET, 1992); i frutti hanno proprietà astringenti (GASTALDO, 1987);
- Vite/*Vitis vinifera*, che era certamente coltivata per ottenere uva da tavola e anche per la produzione del vino; l'uva è usata moltissimo, sia fresca sia secca, così anche i suoi derivati, come il vino, l'aceto e l'agresto, succo acido di uva acerba (RENDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996).
- Oltre alle specie suddette, sono state rinvenute altre piante che, pur non essendo state incluse nella categoria in oggetto, potrebbero avere una interpretazione antropica, come ad es. Luppolo/*Humulus lupulus*, lianosa utilizzata come pianta medicinale per le sue proprietà lassative, era impiegata anche in cucina per preparare zuppe con i "bruscandoli" (= gli apici del Luppolo).

6) Indicatori Antropici Spontanei (AS+As)

La categoria comprende tutte quelle piante spontanee che si diffondono con l'uomo e con le sue molteplici attività; sono piante indicatrici di cura/incuria di un determinato territorio, con valori bassi in coltivazioni o insediamenti ben mantenuti e valori alti in caso di abbandono dell'area. In questo sito essi sono notevolmente diversificati (31 taxa) e discretamente abbondanti (11,2%-34,0%);

testimoniano dunque un elevato grado di antropizzazione e frequentazione dell'area, con spazi abbastanza curati. La lista floristica comprende varie ruderali/nitrofile, indicatrici di calpestio con diverse *Amaranthaceae*, soprattutto farinello cf./*Chenopodium* cf., vilucchio comune tipo/*Convolvulus arvensis* tipo, piantaggini (*Plantago* indiff., piantaggine cf. lanciuola/*Plantago* cf. *lanceolata*, linajola tipo/*Linaria* tipo), diversi poligoni (*Polygonum aviculare* gruppo, *Polygonum persicaria* gruppo, romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo), oltre a varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto (fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, cardo di palude tipo/*Cirsium palustre* tipo, papavero comune tipo/*Papaver rhoeas* tipo, morella comune/*Solanum nigrum*, cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, ecc.) e il Sambuco nero/*Sambucus nigra*, unica presenza legnosa.

Indicatori di prati/pascoli (pp): rappresentano quelle specie tipiche di contesti non coltivati, comuni in prati polifiti e pascoli. Essi hanno valori rilevanti (pp: 12,9%-31,3%) e sono ben diversificati (10 taxa). La famiglia maggiormente rappresentata è quella delle *Poaceae* spontanee accompagnate da *Cichorioideae*, *Asterioideae*, svariate *Lamiaceae*, numerose *Fabaceae* (ononide tipo/*Ononis* tipo, erba medica cf./*Medicago*



cf. *sativa*, veccia tipo/*Vicia* tipo e fra cui trifoglio ladino cf./*Trifolium* cf. *repens*) che, nel complesso, suggeriscono l'esistenza di prati misti polifiti e aree a pascolo discretamente estese.

Fig. 36 – Il focolare dell'edificio A (sett. 2 – fase 2d)

IL PAESAGGIO VEGETALE E LA SUA EVOLUZIONE NEL TEMPO

Le Zone Vegetazionali

I campioni studiati sono stati prelevati da livelli ritenuti significativi ai fini ricostruttivi dell'antico paesaggio vegetale, distinto per **zone vegetazionali ZV** descritte di seguito e suddivise per fasi cronologiche su base archeologica:

ZV1 = X sec. d.C. – ZP1 campione P1 US 7013;

ZV2 = X sec. d.C. – ZP2 campione P2 US 7013;

ZV3 = X-XI sec. d.C.– ZP3 campione P3 US 7014 ; campione P4 US 7021; campione P5 US 7021;

ZV4 = XII-XIV sec. d.C. – ZP4 campione P6 US 7003; campione P7 US 7001;

ZV5 = XII-XIV sec. d. C.– ZP5 campione P8 US 7001;

FASE I. La realizzazione del fossato

ZV1 – ZP1 campione 1 US 7013.

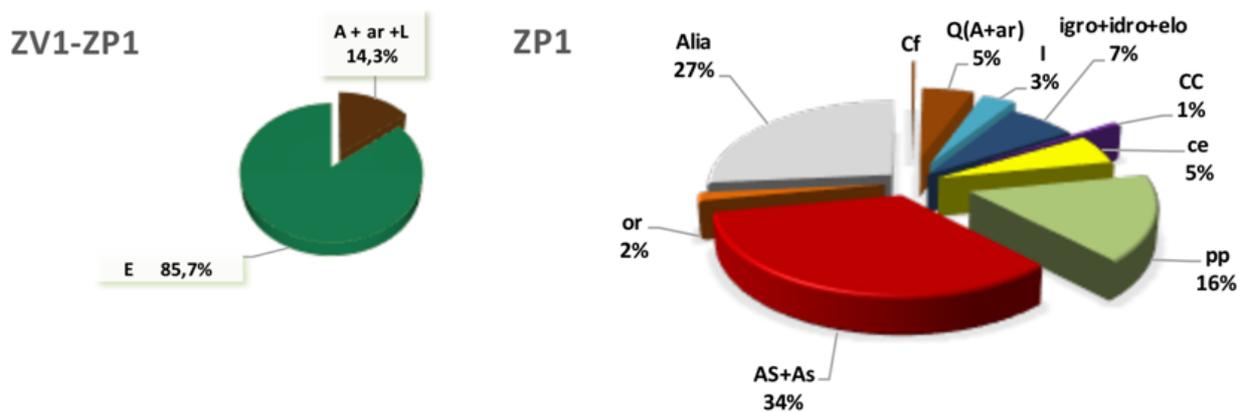
Cronologia su base archeologica X sec d.C.

L'area è fortemente antropizzata, è coltivata a cereali e a piccoli orti e viene utilizzata per l'allevamento. L'attività di regimentazione delle acque con la realizzazione del fossato crea le condizioni per la colonizzazione degli argini con le piante erbacee pioniere. Il Clima risulta temperato caldo, con discrete precipitazioni. Il bosco, di tipo mesoigrofilo, è presente sullo sfondo del paesaggio.

Modesta risulta la presenza di specie arboree che sono rappresentate per la quasi totalità da Latifoglie Decidue e in particolare da Querceti. Le specie dominanti sono Carpino comune/*Carpinus betulus* Farnia cf./*Quercus cf. robur*, Quercia caducif. indiff./*Quercus caducif. indiff.*, Carpino nero/*C. orientale/Ostrya carpinifolia/C. orientalis* e Tiglio selvatico/*Tilia cordata*. Le igrofite arboree sono presenti ma in minore concentrazione (3,3%), seguite dalle Mediterranee con il Leccio/*Quercus ilex* (0,9%) pianta indicatrice di un **clima temperato caldo**.

Le specie di ambienti umidi (7%) sono significative e l'ambiente del fossato conferma la presenza delle numerose Ciperacee (3%) con carice tipo/*Carex* tipo, lisca tipo /*Schoenoplectus* tipo, giunco nero tipo/*Schoenus* tipo, mentre tra le arboree dominano gli Ontani/*Alnus* e i Salici. La ridotta presenza di idrofite indica che la presenza dell'acqua durante l'anno non era costante e abbondante infatti le elofite, piante con apparato radicale ancorato sul fondo del fossato, ma che vivono in acque basse, sono presenti anche se in modesta percentuale. Da questa analisi si può dedurre che in questo periodo la presenza dell'acqua nel fossato fosse scarsa o saltuaria durante l'anno. Le erbacee sono presenti con una percentuale superiore all'85% e la componente antropica risulta elevata nei terreni circostanti il fossato. La presenza di Cereali con orzo gruppo/"*Hordeum*" gruppo (3,3%), avena/grano gruppo/"*Avena-Triticum*" gruppo (1,8%) e la presenza di alcuni granuli di panico comune cf./*Panicum miliaceum* cf. fa pensare ad una attività di intensa coltivazione e cura dei terreni vicini anche per l'apporto di granuli di Brassicaceae con senape tipo/*Sinapis*, gruppo che comprende il cavolo cappuccio, la rapa e il cavolfiore, piante ortive coltivate in epoca medievale e largamente utilizzate in cucina. A queste si aggiunge la bietola cf./*Beta vulgaris* cf. e aneto puzzolente/*Anethum graveolens* pianta aromatica coltivata.

La presenza degli Indicatori Antropici Spontanei (34%) che includono le piante ruderali nitrofile, indicatrici di calpestio e varie infestanti/commensali/ indicatrici di incolti, confermano la precedente analisi che accerta l'attività umana e il controllo degli ambienti circostanti. I valori di concentrazione alti possono indicare una intensa attività di allevamento di bestiame oppure l'abbandono di un'area precedentemente coltivata. La presenza di assenzio selvatico tipo/*Artemisia vulgaris* tipo, farinello tipo/*Chenopodium* cf., vilucchio comune tipo/*Convolvulus arvensis* tipo, poligono centinodia gruppo/*Polygonum aviculare* gruppo, e cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, indica la colonizzazione delle sponde in una prima fase di vita degli argini del fossato appena scavato. A queste si aggiungono gli indicatori di prato pascolo come le Poacee spontanee gruppo/*Poaceae spontanee* gruppo (14,6%) con alcune specie appartenenti alle Amaranthacee e alle Fabacee che confermano l'attività di allevamento di bestiame nelle vicinanze dell'area indagata.



FASE II: Vita del Fossato

ZV2 – ZP2 campione 2. US 7013 20 cm.

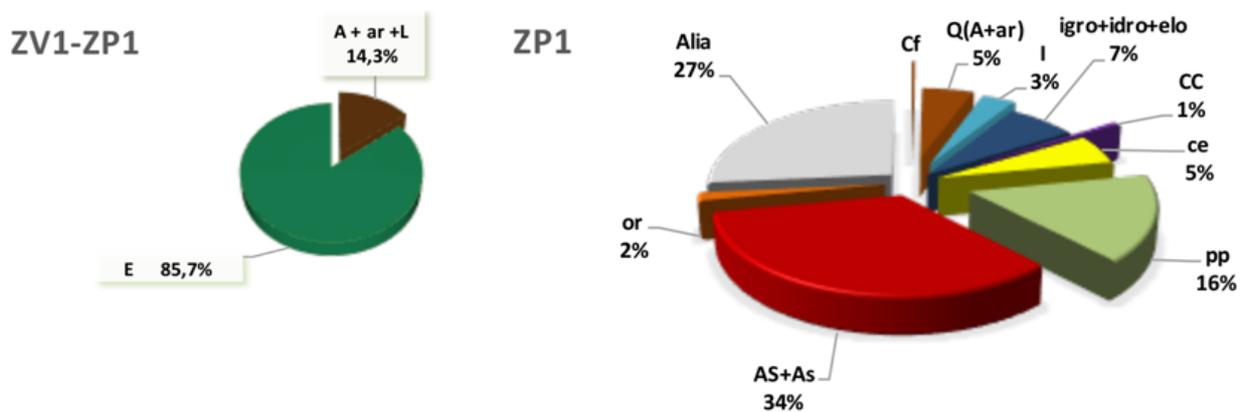
Cronologia su base archeologica: X sec. d.C.

Nell'area circostante il fossato e sulle sue rive si sviluppa una rigogliosa vegetazione arborea mesoigrofila. Incrementano anche le attività legate alla presenza dell'uomo: coltivazioni di cereali e vigneti, trasformazione dei prodotti agricoli, ecc. Costante rimane la presenza di prati/pascoli destinati all'allevamento del bestiame.

Aumenta considerevolmente il tasso di afforestamento che raddoppia rispetto alla fase precedente attestandosi al 30%. Le latifoglie decidue aumentano fino a triplicare la concentrazione e aumentano le piante tipiche del querceto e dei boschi igrofilii. Compagnano Olmo, Tiglio nostrano, Orniello, Frassino e Nocciolo. Tra le igrofite arboree ritroviamo un incremento dell'Ontano e del Salice.

Calano le specie erbacee e risulta di rilevante importanza la diminuzione delle igro ed elofite con l'abbassamento delle piante che vegetano in acque stagnanti a testimonianza della manutenzione del fossato e del veloce deflusso delle acque regimentate.

La presenza degli Indicatori Antropici Spontanei (34%) che includono le piante ruderali nitrofile, indicatrici di calpestio e varie infestanti/commensali/ indicatrici di incolti, confermano la precedente analisi che accerta l'attività umana e il controllo degli ambienti circostanti. I valori di concentrazione alti possono indicare una intensa attività di allevamento di bestiame oppure l'abbandono di un'area precedentemente coltivata. La presenza di assenzio selvatico tipo/*Artemisia vulgaris* tipo, farinello tipo/*Chenopodium* cf., vilucchio comune tipo/*Convolvulus arvensis* tipo, poligono centinodia gruppo/*Polygonum aviculare* gruppo, e cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, indica la colonizzazione delle sponde in una prima fase di vita degli argini del fossato appena scavato. A queste si aggiungono gli indicatori di prato pascolo come le Poacee spontanee gruppo/*Poaceae spontanee* gruppo (14,6%) con alcune specie appartenenti alle Amaranthacee e alle Fabacee che confermano l'attività di allevamento di bestiame nelle vicinanze dell'area indagata.



FASE II: Vita del Fossato

ZV2 – ZP2 campione 2. US 7013 20 cm.

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

Nell'area circostante il fossato e sulle sue rive si sviluppa una rigogliosa vegetazione arborea mesoigrofila. Incrementano anche le attività legate alla presenza dell'uomo: coltivazioni di cereali e vigneti, trasformazione dei prodotti agricoli, ecc. Costante rimane la presenza di prati/pascoli destinati all'allevamento del bestiame.

Aumenta considerevolmente il tasso di afforestamento che raddoppia rispetto alla fase precedente attestandosi al 30%. Le latifoglie decidue aumentano fino a triplicare la concentrazione e aumentano le piante tipiche del querceto e dei boschi igrofilii. Compagnano Olmo, Tiglio nostrano, Orniello, Frassino e Nocciolo. Tra le igrofite arboree ritroviamo un incremento dell'Ontano e del Salice.

Calano le specie erbacee e risulta di rilevante importanza la diminuzione delle igro ed elofite con l'abbassamento delle piante che vegetano in acque stagnanti a testimonianza della manutenzione del fossato e del veloce deflusso delle acque regimentate.

La presenza costante delle mediterranee con Leccio Ligustro e Limonio portano alla conferma di un clima mite prevalentemente caldo umido già rilevato nelle precedenti fasi vegetazionali.

Le piante collegabili all'uomo subiscono una leggera flessione e ciò è dovuto alla diminuzione delle specie antropiche spontanee mentre le piante coltivate/coltivabili raggiungono un valore medio di 16,8% con un aumento del gruppo avena/grano gruppo/"Avena-Triticum" gruppo, con granuli esaploidi di spelta cf./Triticum cf. spelta e orzo gruppo/"Hordeum" gruppo. Le evidenze archeologiche documentano la presenza di silos per lo stoccaggio dei cereali localizzati sull'argine del fossato e ciò concorda con i dati pollinici rilevati, un incremento analogo è stato registrato in Emilia Romagna dalle analisi del sito del Castrum di Sant'Agata Bolognese (Bologna).

La presenza di canapa/Cannabis sativa, con le cui fibre venivano fabbricati tessuti e cordami, conferma la presenza di acqua stagnante per la lavorazione delle fibre e un clima mite per la coltivazione.

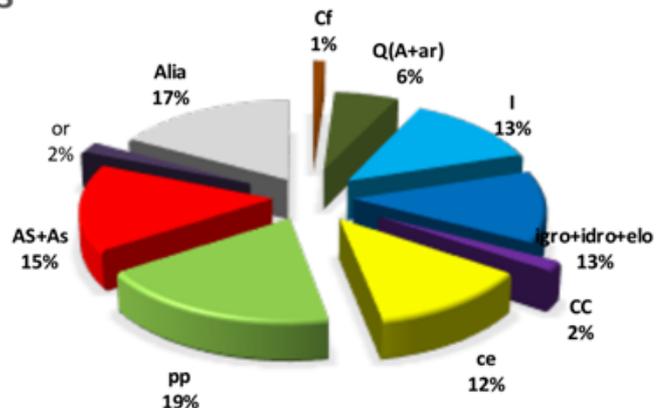
Anche in questa fase sono presenti granuli di piante ortive e di alberi da frutto che indicano la presenza di piante coltivate per l'alimentazione come bietola, cicoria, aneto e pastinaca mentre tra le piante da frutto si rilevano Castagno, Noce e Vite.

La presenza elevata delle Poaceae spontanee unita alle Cicorioidee e alle Fabacee suggeriscono un possibile incremento delle aree a prato e pascolo.

ZV3-ZP3



ZP3



FASE IV: abbandono dell'area

ZV4 – ZP4 campione 6 US 7003; campione 7 US 7001.

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

Si verifica un progressivo interrimento del fossato dovuto all'abbandono dell'area. Rimane costante la presenza del bosco e si verifica un calo delle coltivazioni e dell'attività antropica. Le specie antropiche spontanee sono in aumento e confermano l'abbandono di aree prima coltivate e curate dall'uomo.

Diminuisce parzialmente il bosco, calano i Salici ma rimane costante il querceto. Scompaiono Acero e Tiglio e aumenta il Nocciolo, tipico arbusto che colonizza le aree abbandonate dall'uomo.

Le conifere sono in lieve aumento con granuli di Pino silvestre (2,8%).

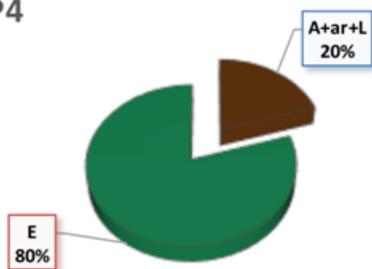
Le piante Coltivate coltivabili calano e in particolare i cereali subiscono una netta diminuzione di 9 punti percentuali. Le specie da frutto calano notevolmente mentre restano presenti le specie ortive e la canapa che continua ad essere coltivata.

L'abbandono del sito viene confermato dalla presenza di Indicatori Antropici spontanei che aumentano dell' 8% per l'incremento delle specie antropogeniche indicatrici di incolto che colonizzano i terreni nudi come le Chenopodiacee indiff./*Chenopodiaceae* indiff. farinello tipo/*Chenopodium* cf., assenzio selvatico tipo/*Artemisia vulgaris* tipo, cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, fiordaliso vero/*Centaurea cyanus*, Cicorioidee indiff./*Cichorioideae* indiff. I granuli pollinici delle specie ruderali/nitrofile sono presenti in concentrazioni significative con Sambuco comune/*Sambucus nigra*, ortica comune tipo/*Urtica dioica* tipo, ortica a campanelli/*Urtica pilulifera*. Le piante indicatrici di calpestio e le infestanti sono presenti ad indicare la presenza di insediamenti e di attività antropiche.

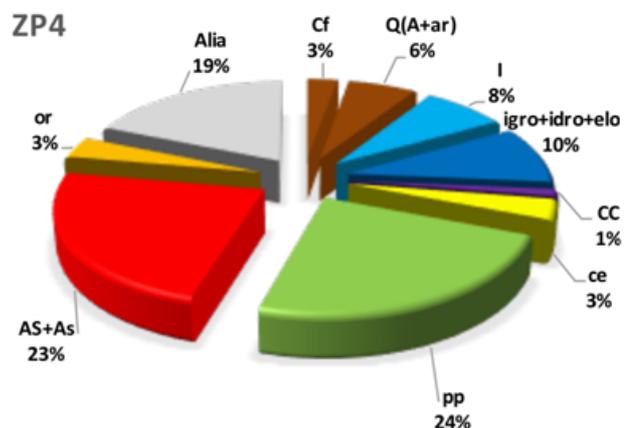
Le specie di ambienti umidi diminuiscono notevolmente sia per i *taxa* arborei che per quelli erbacei passando dal 25% al 18% infatti calano i salici e le specie di ripa come le Ciperacee.; la presenza di elofite radicate al suolo, come giunco nero tipo/*Schoenus* tipo, lisca marittima/*Scirpus maritimus*, lisca tipo/*Schoenoplectus* tipo, e idrofite liberamente galleggianti o galleggianti ancorate al suolo come gamberaja/*Callitriche*, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua comune t./*Myriophyllum spicatum* tipo, morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae*, e coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo, coltellaccio maggiore tipo/*Sparganium erectum* tipo, lisca a foglie strette/*Typha angustifolia*, lisca maggiore tipo/*Typha latifolia* tipo, confermano la presenza costante di acqua stagnante.

Le aree a prato/pascolo sono invece in espansione e le Cicorioidee aumentano notevolmente (5,5%-25,5%).

ZV4-ZP4



ZP4



FASE V. Impaludamento dell'area.

ZV5 – ZP5 campione 8 US 7001.

Cronologia su base archeologica: XII-XIV sec. d.C.

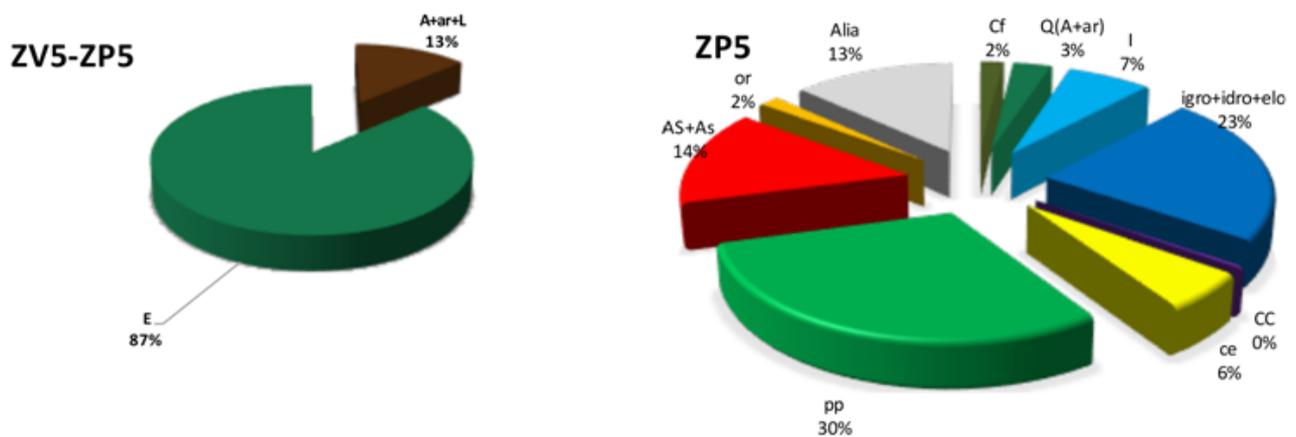
Avviene un progressivo impaludamento dell'area con una diminuzione del bosco. L'espansione delle zone umide porta alla diminuzione della presenza dell'uomo anche se risulta ancora rilevante la coltivazione dei cereali e l'allevamento del bestiame.

Diminuisce il bosco e si raggiungono i valori minimi del 13,2%, cala il querceto e raggiunge i valori minimi della serie (3,1%). Scompaiono Frassini e Carpino nero/Carpino orientale, rimane costante l'Olmo e il Nocciolo. Restano costanti le igrofite arboree e calano le Conifere con la sola presenza del Pino.

Le specie erbacee di ambienti umidi aumentano notevolmente e si attestano al 22,6% infatti aumentano le Ciperacee. E in particolare i Carici, lisca tipo/*Schoenoplectus* tipo, giunco nero tipo/*Schoenus* tipo, salcerella comune tipo/*Lythrum salicaria* tipo, *Peucedanum palustre*. La presenza di idro- elofite radicate al suolo, lisca marittima/*Scirpus maritimus*, lisca tipo/*Schoenoplectus* tipo, *Sparganium erectum* tipo e *Nymphaea alba*, confermano la presenza costante di acqua stagnante.

Le piante Coltivate coltivabili aumentano i cereali, il gruppo dell'Orzo, e compaiono nuovamente i granuli esaploidi di *Triticum spelta* e il panico. Calano invece le specie da frutto e le ortive mentre scompare la canapa.

La componente antropica diminuisce drasticamente e si riducono fortemente le piante pioniere come le Asteracee e le Cicorioidee, mentre aumentano le Poacee spontanee che indicano la presenza di ampie aree a prato pascolo con caratteristiche umide dominanti e destinate alla pastorizia.



Considerazioni conclusive

Lo studio pollinico dei reperti del fossato dell'abitato di Mulino di sotto ha fornito dati molto importanti per ricostruire l'ambiente e le attività umane dell'area della pianura veneta di Nogara nell'Alto Medioevo e nel pieno Medioevo e ha consentito di fare un'analisi approfondita sull'evoluzione del clima.

Il ricoprimento arboreo, con la presenza di boschi mesoigrofilo e dominanza del Querceto, risulta piuttosto elevato (13,2%-32,1%). I dati pollinici, che concordano con l'analisi dei carboni rinvenuti nel sito e

confrontati con le analisi palinologiche di altri siti della Pianura Padana (Concordia sulla Secchia e le serie off-site di Cà Emo e di Adria) confermano la presenza nell'Alto Medioevo di boschi estesi con la dominanza del Querceto (3,1%-14,7%) dove prevale Farnia seguita da Roverella, e Rovere seguono i Frassini, Olmi, Carpini Nocciolo, ecc.

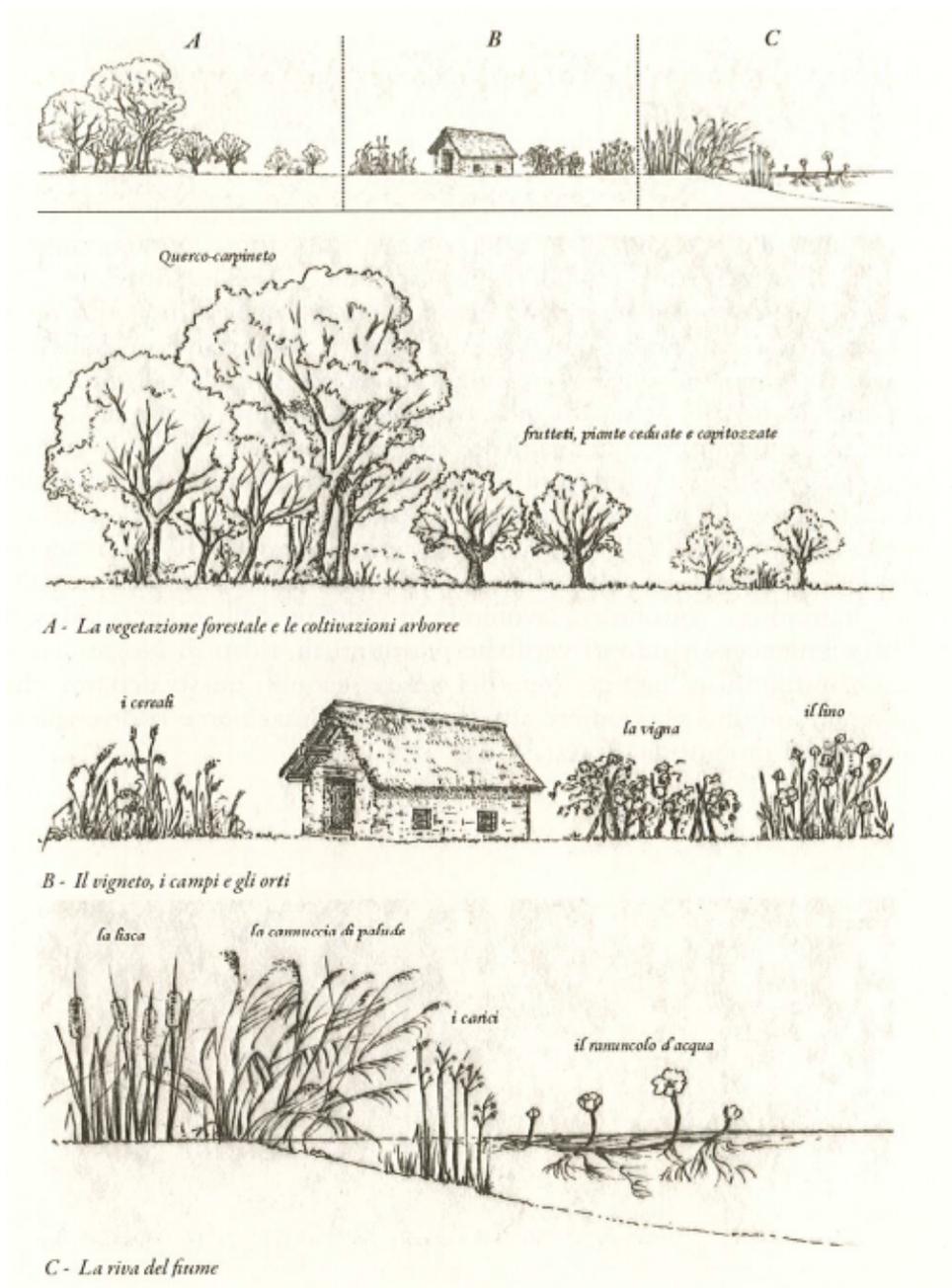


Fig. 37 – Ricostruzione dell'ambiente e delle colture presso l'abitato di Nogara.

La percentuale elevata di specie tipiche degli ambienti umidi è testimoniata e legata strettamente all'evoluzione del fossato che ha trattenuto e conservato l'impronta pollinica lasciata dalla vegetazione nei

suoi livelli di riempimento. La presenza nelle vicinanze di un fiume di grandi dimensioni ha inoltre consentito la deposizione di tracce polliniche delle igrofithe arboree, con Ontani, e soprattutto con i Salici, seguono in sottordine i Pioppi che si erano sviluppati intorno agli argini del fiume Tartaro e avevano ricoperto la zona nel periodo medievale. Molto rilevante è la presenza delle piante erbacee tipiche dell'ambiente umido e del fossato che risultano sempre superiori al 5% fino ad arrivare al 23% nel livello sommitale. Le igrofithe (2,1%- 19,5%) sono sempre presenti e in progressivo aumento con le Ciperacee con carice, falasco, lisca, e giunco nero. Le idro/elofite sono invece costanti con lisca marittima, ninfea comune, brasca, lisca a foglie strette, lisca maggiore tipo, coltellaccio a foglia stretta e coltellaccio maggiore.

L'attività antropica, elevata in tutte le fasi dell'insediamento, si evidenzia con la coltivazione dei cereali (grano, orzo, spelta e panico) e delle piante da frutto (Noci, Pruni, Vite, ecc.). La coltivazione della canapa è ugualmente testimoniata come la coltivazione di piante ortive e aromatiche tra le abitazioni del villaggio e nei campi circostanti confermate anche dalle analisi dei semi di piante da frutto e ortive e da numerose cariossidi di cereali.

I prati pascoli sono presenti e molto estesi utilizzati per l'allevamento del bestiame. I prati erano un contesto naturale e fonte di erba e fieno per l'allevamento con un importante ruolo per l'economia della comunità residente insieme alla trasformazione dei prodotti agricoli attraverso la raccolta (trebbiatura/battitura/molitura) e immagazzinamento dei cereali, la macerazione della canapa nel fossato per ricavare la fibra tessile per la fabbricazione di tessuto e cordame. La trasformazione dell'uva in vino era indispensabile sia per il diretto consumo nell'abitato, sia per gli scambi con gli abitati vicini. Il vino infatti veniva barattato col sale con i Comacchiesi e con i Veneziani.



L'allevamento del bestiame permetteva la trasformazione del latte e l'utilizzo della carne e della lana. Gli animali venivano utilizzati come forza motrice per il lavoro dei campi e il trasporto del legno.

La ceduzione del bosco e la trasformazione del legno erano attività costanti sia per scopi edili che per ottenere il combustibile per la comunità. Nell'Alto medioevo era diffuso l'utilizzo delle ghiande come alimento per allevare i maiali nelle aree a querceto. I maiali erano liberi di pascolare nei boschi per fornire poi cibo per l'insediamento.

Fig. 38 - Motivo a rami di quercia miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.

La dieta alimentare può essere ricostruita grazie alle analisi botaniche che rivelano come i diversi tipi di cereali potevano essere trasformati e, insieme ai legumi, venivano impiegati per fare pane, focacce, zuppe o minestre. La presenza di noci e nocciole e frutta carnosa come susine, more, uva completavano una dieta piuttosto ricca e varia accompagnata dalle erbe medicinali spontanee e coltivate come i frutti del sambuco e le piantaggini che erano utilizzati non solo per la cucina ma anche per le loro proprietà curative.

L'evoluzione dell'abitato di Nogara risulta ben delineata grazie alle indagini botaniche dove appare evidente che in seguito alla costruzione del fossato si sia sviluppata una folta vegetazione mesoigrofila in tutta l'area indagata.

Nella fase successiva, a partire dal X secolo, viene abbattuto il bosco e si intensificano le attività agricole e le coltivazioni. Con la trasformazione dei prodotti agricoli il territorio viene modificato, regredisce il bosco contemporaneamente avviene l'espansione dei prati e delle aree a pascolo.

Il fossato viene poi progressivamente interrato e le coltivazioni iniziano a calare con un graduale impaludamento dell'area. In sintesi, nell'Alto Medioevo la zona era molto fiorente e curata e le attività erano connesse alla trasformazione dei prodotti del territorio e alla bonifica dell'abitato. Le considerazioni sul clima seguono l'analisi degli spettri della componente vegetale: la carenza di Conifere e la presenza di specie mediterranee portano a considerare il clima locale mite e umido. Questo periodo che va dal 750 al 1200 d.C. corrisponde all'*optimum* climatico medievale che dopo l'XI secolo si deteriorerà e il clima diventerà più rigido nel Basso Medioevo, testimoniato e evidenziato dall'incremento delle Conifere.



Fig. 39 – *Tacuinum Sanitatis*. Il XIV secolo.
Manuale medievale di salute. La panificazione. Folio 63r.

ABITATO ALTOMEDIEVALE di NOGARA VILLA BADIA (VR)

VR - nord Italia (18m s.l.m.)

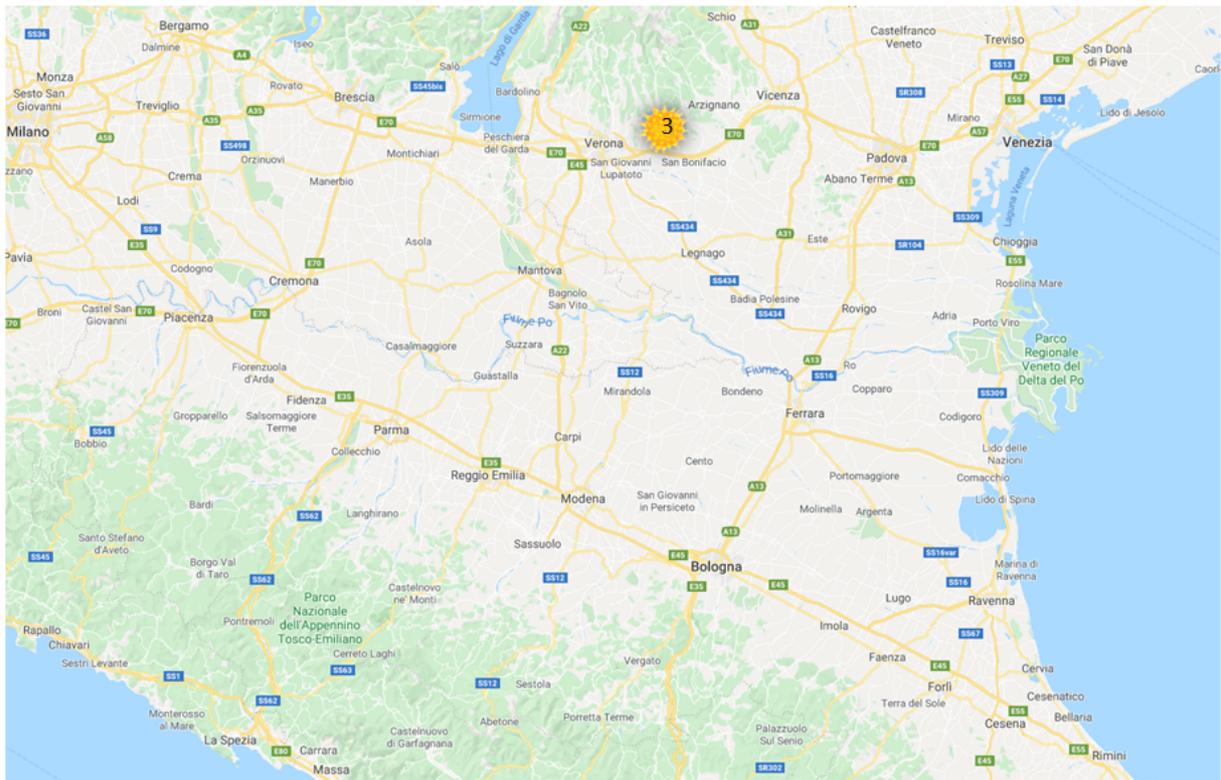
Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)

DATAZIONE 14 C (Y BP calibrati)		X sec d.C.		X - XI sec d.C.		XII sec. d.C.		XIII-XIV sec. d.C.		
CRONOLOGIA		Sez. 12	Sez. 12	Sez. 12	Sez. 10	Sez. 10	Sez. 10	Sez. 11	Sez. 11	
SEZIONE		riempimento fossato	riempimento fossato	riempimento fossato	riempimento fossato	riempimento fossato	riempimento fossato	riempimento fossato	riempimento fossato	
TIPO DI DEPOSITO		US 7013	US 7013	US 7014	US 7021	US 7021	US 7003	US 7001	US 7001	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		5 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	120 cm	
PROFONDITA' (cm)		1	2	3	4	5	6	7	8	
CAMPIONE POLLINICO										
ADOXACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,I.D,Fe,AS	0,3			0,6	1,6	0,3	0,9
ADOXACEAE	<i>Viburnum opulus</i> L.	Opplio	ar,I.D	0,6	1,2	0,3	2,5	1,6	0,3	
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	I,SV	1,2				0,3	0,8	0,3
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A,I,D,J	0,6	3,2	3,2	0,9	1,9	4,0	0,9
BETULACEAE	<i>Alnus cf. incana</i>	Ontano bianco cf.	A,I,D,J		1,8	1,0			0,3	
BETULACEAE	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar,I,D,J						0,3	
BETULACEAE	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,I,D,J	1,2		1,9	0,3	1,1	0,8	0,6
BETULACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,I,D,Q	0,3	0,3	0,3			0,6	0,3
BETULACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,I,D,Q,Fe		2,6	0,3	0,9	0,3	1,6	1,6
BETULACEAE	<i>Ostrya carpinifolia</i> (C. orientalis)	Carpino nero/C. orientale	A,I,D,Q	0,3	1,2	1,3	0,6		0,8	
BUNACEAE	<i>Buxus</i>	Bosso	ar,SV,C,C,O			0,3				
CANNABACEAE	<i>Hemulus lupulus</i> L.	L'ungolo comune	I,L,D		0,3	1,0				0,6
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar,SV	0,6		0,3				
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniola maschio	A,I,D,Q,Fe	0,3	0,6					
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar,SV	0,6		0,3		0,3		
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar,SV		0,3					0,3
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,I,D,Fe,CC	0,3	0,3	1,3	0,3	1,6	1,6	0,3
FAGACEAE	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,I,D,Fe		0,3	0,3				
FAGACEAE	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro cf.	A,I,D,Q,Fe			0,3				
FAGACEAE	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,SV,M,Fe	0,9		0,6		0,3		
FAGACEAE	<i>Quercus cf. petraea</i>	Rovere cf.	A,I,D,Q,Fe		0,6	0,3				
FAGACEAE	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella cf.	A,I,D,Q,Fe		0,6					2,8
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Farina cf.	A,I,D,Q,Fe	2,4	3,8	2,6	1,2	1,1	0,3	0,3
FAGACEAE	<i>Quercus caducif. indiff.</i>	Quercia caducif. indiff.	A,I,D,Q,Fe	1,2	1,8	1,3	2,2	2,7	3,2	0,9
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,I,D,Fe,CC			0,3				0,3
MALVACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,I,D,Q	0,3	0,3			0,3		
MALVACEAE	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,I,D,Q	0,6						
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,I,D,Q		0,3	0,3				0,3
OLEACEAE	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orioglio	A,I,D,Q	0,6						
OLEACEAE	<i>Ligustrum vulgare</i> tipo	Ligustro tipo	ar,SV,Q					0,3		
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,SV,Cf				0,6			
PINACEAE	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,SV,Cf				0,6	0,3		
PINACEAE	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	Pino silvestre cf.	A,SV,Cf							0,3
PINACEAE	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,SV,Cf	0,3	0,9	0,3	1,2	0,3	2,4	2,8
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i>	Clematide vitalba	I,L,D	0,6				0,5		1,9
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i> tipo	Ranno tipo	ar,I,D,Q				0,3	0,3		
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A,I,D,Fe,CC		0,9					0,3
ROSACEAE	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,I,D,Fe,CC	0,3						
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Poppo	A,I,D,J		0,6	0,3	0,6			0,6
SALICACEAE	<i>Salix</i>	Salice	A,I,D,J	1,5	5,0	4,9	3,7	18,1	4,8	3,2
SAPINDACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A,I,D,Q	0,3	0,6	0,3				0,3
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,I,D,Q	0,9				0,5		0,6
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite comune	I,L,D,Fe,CC		2,3	1,0	0,3			
ERRACEAE										
AMARANTHACEAE	<i>Beta vulgaris</i> cf.	bietola cf.	cc,or	0,9	0,6	1,9	0,6	1,1	4,0	1,9
AMARANTHACEAE	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello cf.	As	2,4	3,8	1,6	1,9	3,0	5,6	12,7
AMARANTHACEAE	<i>Salsicoria</i> tipo	salsicornia tipo	al		0,3					0,3
AMARANTHACEAE	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As	1,5	0,9	2,3	1,6	3,0		2,5
AMARYLLIDACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo	As	0,3			0,3			
AMARYLLIDACEAE	<i>Anni cf. majus</i>	visnaga cf. maggiore	As		0,6					
AMARYLLIDACEAE	<i>Anthriscus graveolens</i> L.	aneto puzzolente	cc,or	0,6	1,2	1,0		0,8	0,8	
AMARYLLIDACEAE	<i>Bifora raiensis</i> tipo	coriantolo puzzolente tipo	infece					0,3	0,8	0,3
AMARYLLIDACEAE	<i>Carum carvi</i> tipo	cumino tedesco tipo	As		0,3					
AMARYLLIDACEAE	<i>Chaerophyllum cf. temulentum</i>	cerfoglio cf. peloso	As		0,3					
AMARYLLIDACEAE	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatreppola campestre tipo	As	0,6	0,3	0,6		0,5		0,3
AMARYLLIDACEAE	<i>Hieracium sphondylium</i> tipo	panace comune tipo	As		0,3					
AMARYLLIDACEAE	<i>Oenanthe fistulosa</i> tipo	finocchio acquatico tubuloso tipo	elo		0,9					
AMARYLLIDACEAE	<i>Ostrya quadriflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As	0,3						
AMARYLLIDACEAE	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastinaca comune	cc,or,As	0,9	0,6	0,3	0,5	0,8		0,3
AMARYLLIDACEAE	<i>Peucedanum palustre</i> tipo	imperatoria delle paludi tipo	elo	0,3	0,9					0,3
AMARYLLIDACEAE	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As	1,5	0,6	0,3				0,6
AMARYLLIDACEAE	<i>Apiceae</i> indiff.	Apiceae indiff.	As	0,9	1,2	1,0	2,8	1,1	3,2	1,3
ARACEAE	<i>Lemna</i>	lentichella d'acqua	idro		0,3	0,6				0,9
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia</i>	aristolochia	As	0,3	0,3					0,3
ASPARGACEAE	<i>Scilla</i> tipo	scilla tipo	As				0,3			
ASPARGACEAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo	As							0,3
ASPARGACEAE	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	19,8	4,1	2,3	0,6	1,1	0,8	0,6
ASPARGACEAE	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	al	0,6	0,3	0,3	0,6	0,8	4,0	0,3
ASPARGACEAE	<i>Cardus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As	0,6	0,3	0,6			0,8	0,3
ASPARGACEAE	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infece,As	0,9	1,2	1,3	0,6	0,5	3,2	0,3
ASPARGACEAE	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	3,0	2,1	2,3	0,9	1,6	1,6	0,6
ASPARGACEAE	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	As		0,3			0,3	0,8	0,3
ASPARGACEAE	<i>Serratula medicanis</i> tipo	cerretta maggiore tipo	As	0,3						
ASPARGACEAE	<i>Asteroides</i> indiff.	Asteroides indiff.	pp	1,5	0,3	1,3	0,9		1,6	2,5
ASPARGACEAE	<i>Cichorium cf. intybus</i>	cicoria cf. comune	cc,or,As					0,3		0,3
ASPARGACEAE	<i>Sonchus cf. oleraceus</i>	grespino cf. comune	infece,As							0,9
ASPARGACEAE	<i>Taraxacum cf. officinale</i>	tarassaco cf. comune	pp					0,3		
ASPARGACEAE	<i>Cichorioideae</i> indiff.	Cichorioideae indiff.	pp	0,6	1,8	1,6	2,5	1,4	6,5	19,0
BORAGINACEAE	<i>Myosotis arvensis</i> tipo	nonisicordardime minore tipo	pp				0,3			
BORAGINACEAE	<i>Hormonella</i> tipo	iberidella tipo	As	5,5	3,8	3,2	4,4	1,9	0,8	0,6
BRASSICACEAE	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo	elo	6,1	1,2	0,6	0,6	1,6	0,8	0,9
BRASSICACEAE	Brassicaceae indiff.	Brassicaceae indiff.	elo	0,3	0,3	0,3			0,8	1,3
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,3				0,5	0,8	0,9
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro			0,3				
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,t,ec					0,8		
CAPRIFOLIACEAE	<i>Ceanothus</i>	canarozza	As-muri	0,3						
CAPRIFOLIACEAE	<i>Scabiosa columbaria</i> tipo	vedonina selvatica tipo	As		0,3			0,5		
CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	valeriana comune tipo	As		0,3					0,6
CAPRIFOLIACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo	As	1,5						0,3
CARYOPHYLLACEAE	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronchia istrice tipo	As				1,9		1,6	0,3
CARYOPHYLLACEAE	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sferza tipo	As		1,8		1,9			0,6
CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo	As	0,6	0,6		0,3	0,8		0,6
CARYOPHYLLACEAE	Caryophyllaceae indiff.	Cariofilaceae indiff.	As	0,6	0,6	1,0				0,3
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,3	0,3	0,3			0,3	0,3
CONVOLVULACEAE	<i>Culstegia sepium</i> tipo	vilucchio bianco tipo	As	0,3						
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa	As	0,3		0,6				
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo	borvacina tipo	As	0,6	1,2			0,3		0,3
CRASSULACEAE	<i>Umbilicus rupestris</i> tipo	ombelico di venere tipo	As-muri	0,3						
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	1,8	0,9	2,9	3,7	5,2	4,0	2,2
CYPERACEAE	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl.	falasco	igro							0,3
CYPERACEAE	<i>Schoenoplectus</i> tipo	liscia tipo	elo	0,3						0,9
CYPERACEAE	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,3					1,6	0,3
CYPERACEAE	<i>Scirpus maritimus</i> L.	liscia marittima	elo	0,9		0,3	0,6	0,5		0,6
CYPERACEAE	Cyperaceae indiff.	Ciperaceae indiff.	igro	3,0	0,6	5,5	6,2	7,7	3,2	3,5
DIOSCOREACEAE	<i>Tamus communis</i> L.	tamaro	As					0,8		12,6
DIOSCOREACEAE	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo	cornetta coda di scorpione tipo	pp,As		0,3					
DIOSCOREACEAE	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	pp		0,3	0,3	0,3	0,3		
FABACEAE	<i>Medicago cf. sativa</i>	erba medica cf.	pp	0,3	0,3					0,6
FABACEAE	<i>Oxalis</i> tipo	onimif. tipo	pp,As							0,3
FABACEAE	<i>Trifolium cf. repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp			0,3				0,3
FABACEAE	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp	0,6				0,3	0,8	
FABACEAE	Fabaceae indiff.	Fabaceae indiff.	pp	0,3	0,3	0,3	0,9			0,6

Tab. 2

SITO 3

CASTELLO DI ILLASI (VR)



CENNI STORICI

La costruzione del castello è anteriore al 971, data del primo documento che cita un *Castrum Illasiense*; le prime notizie risalgono a fra' Giovanni da Schio, che lo fece presidiare da truppe vicentine nel 1233, dopo averlo ricevuto dalla famiglia ghibellina dei Montecchi in seguito alla pace di Paquara. Il castello nel 1243 subisce la sua prima distruzione ad opera di Ezelino. Dopo alterne vicende la fortezza passa sotto il dominio dei Carraresi nel 1390, ma già nel 1439 cade nelle mani del celebre e spietato condottiero di ventura Niccolò Piccinino, agli ordini di Carlo Maria Visconti. Nel corso del 1509 fu donato dai Veneziani a Girolamo Pompei, detto "il Malachino". Nel 1591 il conte Girolamo II Pompei sposa la contessa Ginevra Serego degli Alighieri, discendente diretta di Dante. Ed è qui che inizia una vicenda di intrighi amorosi e di omicidi che da sempre accompagna la storia del Castello di Illasi. Dal momento che Girolamo II era molto più a suo agio nelle campagne d'armi (magari contro i turchi) che fra le mura domestiche, la giovane sposa Ginevra rimaneva troppo spesso sola «*ad amirar le stelle*». Le frequenti visite del governatore di Verona, Virginio Orsini, ospite assiduo del feudo d'Illasi, fecero breccia nell'animo di Ginevra, suggellando una travolgente passione. Malgrado la complicità del servitore di lei, il fedele Gregorio Griffio, il tradimento non passò inosservato, tanto che, nel dicembre 1592, al ritorno da una delle sue missioni, Girolamo fu informato della tresca e abituato a combattere contro ogni sorta di nemico, sistemò la questione in tempi molto brevi. Girolamo chiamò Ginevra ed ella stessa, dando in mano la spada al marito perché la uccidesse, confessò l'infedeltà. Girolamo fece subito chiamare il Griffio per confermare la versione. Questi fu costretto



a confessare e venne ucciso a pugnalate: fin sulla strada «*si sentì il sassinamento et una voce che disse "o Jesu"...* et il Conte lo fece strapegar nel brolo fuori della corte...», così si legge nelle cronache dell'epoca.

Fig. 40 – Il castello di Illasi

A questo punto la Serenissima decise di indagare sulla questione: Ginevra e Girolamo vennero coinvolti in un lungo processo. Ma, visti gli scarsi risultati inquisitori, la confessione fatta da Ginevra stessa al marito, le deposizioni del fratello della contessa, Brunoro Serego, di Francesco Pompei e di altri testimoni

con le inevitabili ingerenze politiche, la decisione presa fu quella di mettere una pietra sopra l'intera vicenda. L'amante Virginio Orsini, che in un primo tempo riuscì a fuggire a Roma, fu presto catturato dalle truppe pontificie ed in seguito decapitato per questioni politiche.

Invece la giovane Ginevra scomparve misteriosamente dalla scena tre anni dopo l'omicidio del Griffo, poco prima dell'autunno 1595. Le cronache raccontano che la bella Ginevra era morta d'inedia, murata viva in una segreta del castello, perché nessuno l'aveva più vista. Di lei rimaneva solo il profilo di una bambina che le sopravvisse, Faustina, che, crescendo nel ricordo di una madre ufficialmente morta suicida, ne ridisegnava e ricordava le fattezze. Finì monaca nel convento di Santa Caterina da Siena in San Nazzaro di Verona, prendendo il nome di Suor Lucrezia.

Agli inizi del 1800, nel corso di alcuni lavori di restauro, venne abbattuta una parete nelle segrete del castello e si scoprì lo scheletro, ancora incatenato, di una giovane donna: per tutti fu la rivelazione di come si fosse effettivamente conclusa la vicenda. Le ossa, il piccolo teschio e le tre catene, di varie lunghezze ad anelli sottili oblungi e sferici, serrate ai tre lati di un piccolo triangolo di ferro, furono raccolti dal conte Antonio Pompei e custoditi in un'urna di vetro posta in una camera buia dell'ala del palazzo Pompei di Illasi, fatto costruire dal conte Girolamo II, il marito tradito, nel 1615. Studi successivi rivelarono che quei poveri resti non potevano appartenere alla bella Ginevra, ma a qualche altra infelice vissuta in epoca più recente.

SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO

La campagna di scavo del 2009, condotta sotto la Direzione dei professori G. M. Varanini e F. Saggiaro dell'Università di Verona, ha indagato due settori interni alla cinta del castello, le aree 90 e 92, il primo posto ad Ovest ed in continuità con gli scavi degli anni passati, il secondo ad Est, andando ad indagare il ridotto cortile tra la torre e il palazzo.



Fig.41 –Lo scavo archeologico

AREA 90

La campagna scavi del 2009 è stata svolta con l'intento di aggiungere dati al quadro generale della realtà insediativa del colle d'Illasi tra XI e XIII sec.

L'area prescelta, si colloca in continuità fisica con quella dell'anno precedente (area 17), nel settore 50001, con l'allargamento del saggio verso Est e Nord (quest'anno chiamata area 90). In questo punto, nel 2008 si era ipotizzata, sulla scorta dei sondaggi effettuati, la presenza di una cospicua stratigrafia precedente alla metà del XIII sec. E' questo infatti il termine cronologico in cui si sono fermati i lavori di ricerca del 2008, verificabile nel contesto materiale e nelle strutture indagate, nonché confermato dal documento del 9 agosto 1282, termine *post quem* dal quale con ogni probabilità cominciarono importanti e visibili rimaneggiamenti dell'intera collina per volere di Ezzelino III da Romano. I primi dati sono pervenuti dalla trincea 50, del 2006, i cui sondaggi "D" ed "F" 3, mettevano in evidenza una complessa situazione stratigrafica, comprendente più livelli d'uso, presenza di focolari e strutture murarie.

L'area indagata occupa una superficie complessiva di circa 1201 metri quadri e include come detto, la parte Est dello scavo del 2008. Inoltre è stato deciso di includere la trincea 50, intercettando i suddetti saggi di approfondimento. Nel complesso l'area si sviluppa con un andamento irregolare, condizionato dalla morfologia del terreno e vede la realizzazione di un profondo sondaggio a Nord-Ovest (quasi 5 metri di dislivello dal livello attuale) che mette da subito in chiara evidenza le scelte strutturali medievali e l'imponenza della sistemazione tramite riporti di metà XIII secolo.

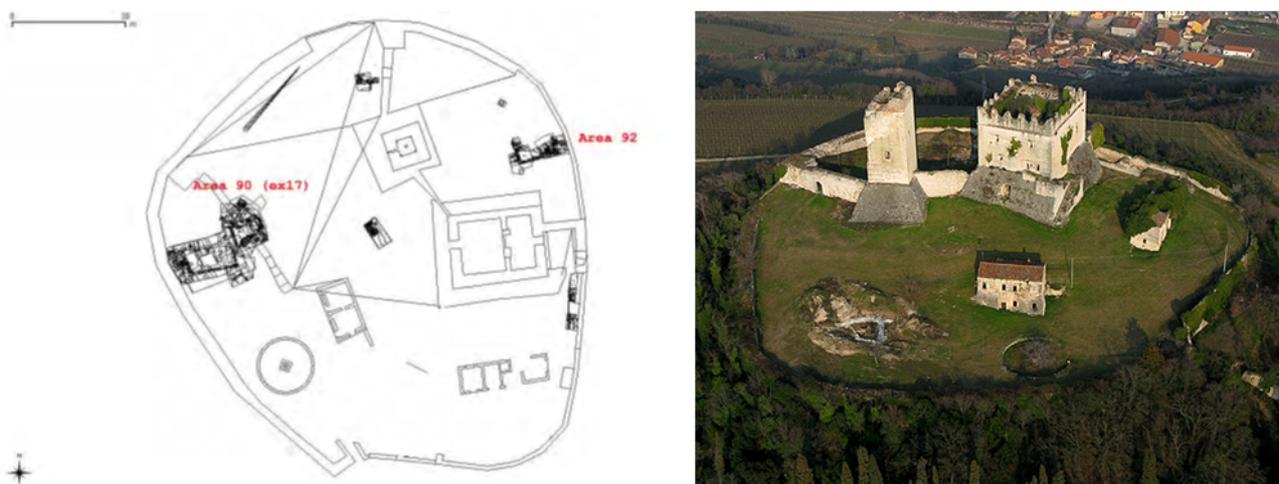


Fig. 42 – Ubicazione dell'area 90 e 92 di scavo

AREA 92

L'area 92 corrisponde ad una superficie di dimensioni massime di circa 13.5 m di lunghezza per 4.5 m di larghezza, posizionata nell'angolo Ovest del cortile interno del Castello. L'apertura ed un primo approfondimento dell'area sono avvenuti con un mezzo meccanico, in due fasi successive nell'arco di 15 giorni, durante la campagna di scavo.

Durante le indagini sono state individuate 5 fasi di frequentazione dell'area oggetto di scavo.

La PRIMA FASE PIÙ ANTICA, corrisponde ad una serie di azioni di riporto di materiale, all'interno del quale si trovano esclusivamente reperti di età protostorica, in particolare dell'età del bronzo. Si tratta forse di una massiccia fase di riporti per livellare i notevoli dislivelli naturali dell'arenaria di cui è composto lo sterile.

L'area non sembra essere stata frequentata successivamente per un lungo periodo, fino ad epoca medievale, in cui viene costruito ed utilizzato l'edificio di forma rettangolare individuato.

A questa SECONDA FASE corrispondono la costruzione dei muri perimetrali, tra cui USS 9608 e 9609, in parte indagate fino alla fondazione; la serie di riporti interni all'edificio, funzionali al livellamento del terreno prima e all'uso dell'edificio in un secondo momento; le buche di palo, relative forse a fasi costruttive o subito precedenti la fase di livellamento del terreno; il livello d'uso esterno al perimetrale est (US 9614).

L'edificio rimane in uso probabilmente per circa un secolo, in età pieno-medievale, finché nella TERZA FASE avviene la sua demolizione e conseguente defunzionalizzazione della sua superficie, in concomitanza con la costruzione di quella che potrebbe essere una cinta muraria più antica del complesso castrense (US 9605). Il livellamento dell'area avviene nel tempo mediante una serie di riporti e accumuli di materiale vario che seguono l'andamento del primo strato di crollo dell'edificio medievale.

In una QUARTA FASE d'uso dell'area, la cinta più antica (US 9605) viene rasata a quota di poco superiore alla sua fondazione e, immediatamente a ridosso, viene elevata una nuova cinta, visibile tuttora in alzato (US 9625). Un "sacco" in malta e sassi di reimpiego congiunge l'attuale cinta con la struttura di fondazione della precedente. Si tratta di una fase collocabile indicativamente nel primo periodo rinascimentale.

La QUINTA FASE individuata vede l'edificazione dei torresini lungo la cinta perimetrale e l'allestimento della struttura centrale del cortile con il pozzo ed il piazzale in coccio pesto circostante. Si tratta di interventi databili al periodo in cui il castello è di proprietà veneziana.

Una SESTA FASE corrisponde a tutti quegli interventi di defunzionalizzazione dell'area che hanno obliterato le fasi più antiche ed hanno portato all'attuale quota il piano di calpestio. Si tratta di un'attività di scavo di una canaletta, forse per la conduzione dell'acqua, che taglia longitudinalmente, con direzione nord-sud, lungo il lato est, quello che rimaneva dell'edificio medievale e dei successivi riporti; del riempimento di tale canaletta con materiale vario databile ad epoca tardo-rinascimentale; di una serie di accumuli di materiale, in maggior parte provocati dal crollo delle strutture circostanti, in particolare del torresino.

STUDIO ARCHEOBOTANICO

IL CAMPIONAMENTO POLLINICO

I campioni studiati sono stati prelevati dai livelli delle diverse sezioni aperte sul fronte del sondaggio archeologico ritenute più significative ai fini ricostruttivi, di seguito descritti e suddivisi per fasi cronologiche:

- campione 1 US 9014, sez. DD' "castello pre-insediamento" XII-XIII sec. d.C.
- campione 2 US 9078, sez. DD' "castello pre-insediamento" XII-XIII sec. d.C.
- campione 3 US 9028, sez. DD' "costruzione delle mura perimetrali" fine XIII-XIV sec. d.C.
- campione 4 US 9033, sez. BB' "costruzione delle mura perimetrali" fine XIII-XIV sec. d.C.
- campione 5 US 9015, sez. BB' "costruzione delle mura perimetrali" fine XIII-XIV sec. d.C.
- campione 6 US 9011, sez. BB' "costruzione delle mura perimetrali" fine XIII-XIV sec. d.C.
- campione 7 US 9019, sez. EE' "inizio abbandono del sito" fine XIV sec. d.C.
- campione 8 US 9067, sez. AA' "inizio abbandono del sito" fine XIII-XIV sec. d.C.
- campione 9 US 9614, sez. 1 Sud "abbandono del sito" XVI sec. d.C.
- campione 10 US 9658, sez. Piano "abbandono del sito" XVI sec. d.C.

RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA

Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati

Lo stato di conservazione è mediamente buono/ottimo in tutti i campioni analizzati e attesta che i sedimenti inglobanti il polline sono stati conservativi per le esine (pH acido, strati organici, ecc.) e hanno permesso una valida identificazione dei reperti.

Le concentrazioni polliniche sono decisamente ottime, trattandosi di campioni archeologici (5.198-30.777 p/g). Quasi non rappresentate sono le spore di Monilophyta (presenti in un solo campione 13 sp/g) così come i granuli rimaneggiati accertati in un solo campione (24 p/sp/g).

Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici

Sono stati determinati 2968 granuli pollinici (111-337, media 296,7 per campione), più 1 spora di Pteridofite.

La Ricchezza floristica è buona: sono stati identificati 59 taxa, di cui 58 di Spermatofite (15 legnose e 44 erbacee). Le Monilophyta sono presenti con 1 taxon, e i granuli rimaneggiati con 1 taxon.

Indici - L'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità tra i campioni esaminati (IRF = 22% - 47%, media 35%), ad eccezione del camp. 2 che riporta il valore pari a 22%. L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) registra il seguente andamento: 1 camp. su 10 ha valore < a 100%, 8 camp. sono < di 1.000%, mentre 1 campione riporta valore 1467%, testimoniando un'elevata antropizzazione dell'area.

Principali caratteri floristico-vegetazionali generali degli spettri pollinici

Di seguito vengono esaminate e discusse le principali categorie di taxa emerse dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab. 3

Piante Legnose (A+ar+L) - Gli alberi e arbusti, seppur ben rappresentati negli spettri, soprattutto nei campioni cronologicamente riferibili al VI sec. AD, sono sempre inferiori alle erbacee (A+ar+L: 15 taxa; 0,9%-10,6%). Gli Alberi (A: 12 taxa; 0,9%-10,3%) costituiscono la componente maggiore delle legnose, mentre gli arbusti (ar: 3 taxa; 0,3%- 0,9%) sono assenti le liane.

Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 10 taxa; 0,9%-5,8%), mentre valori più modesti riportano le Sempreverdi (SV: 4 taxa; 0,3%-6,3%). Le Latifoglie Decidue includono in prevalenza specie dei querceti planiziani - Q(A+ar): 4 taxa; 0,6%-4,4% - e cioè Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus* caducif. indiff., Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*), Frassini (fra cui *Fraxinus indiff.*).



Le Conifere (Cf: 3 taxa; 0,3%-6,3%) sono presenti con Pini (*Pinus* indiff. con tracce di Pino mugo cf./*Pinus* cf. *mugo*, e sporadici reperti di Abete bianco/*Abies alba*).

Fig.43 – Granulo pollinico di Pino indiff. - *Pinus indiff.* (62 μ m) rinvenuto nei campioni analizzati

Le specie di boschi igrofilo (I: 4 taxa; 0,4%-20,4%) sono costituite prevalentemente da Ontani/*Alnus* indiff. e Ontano comune/*A. cf. glutinosa*, accompagnati da Salice/*Salix*. Sono presenti anche apporti pollinici di Ontano verde/*A. cf. viridis* provenienti da cespuglieti umidi di alta quota (PIGNATTI, 1982).

Gli spettri includono il Castagno/*Castanea sativa* pianta legnosa fruttifera più strettamente legata all'attività antropica.

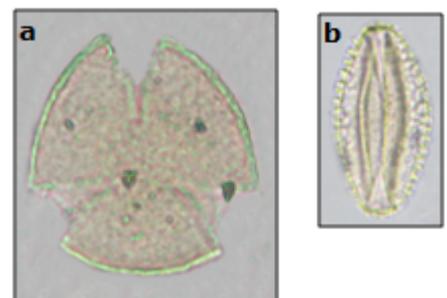


Fig. 44 – Granuli pollinici di: a) *Quercus* cf. *robur*/*Farnia* cf., (31 μ m); b) *Salix* /*Salice*, (20 μ m) rinvenuti nei campioni analizzati

Piante Erbacee (E) - Le Erbe sono largamente dominanti e molto diversificate (E: 44 taxa; 88,4%-98,7%). Comprendono sia piante spontanee, sinantropiche e non, sia piante coltivate.

Si collegano ad aree aperte, a spazi a prato/incolto e ad altri ambienti antropizzati. Negli spettri sono rappresentate alcune famiglie che, per abbondanza percentuale e/o frequenza e/o diversità floristica, risultano dominanti: *in primis*, *Asteraceae* con Cicorioidee indiff./*Cichorioideae* indiff.e

Asteroideae indiff./*Asteroideae* indiff.seguite dalle *Poaceae* con Poacee spontanee gruppo/*Poaceae* spontanee gruppo e orzo gruppo/"*Hordeum*" gruppo *Brassicaceae* con iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo. Segue una ricca e diversificata lista che comprende varie famiglie presenti con numerosi taxa, fra cui *Adoxaceae*, *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Butomaceae*, *Cannabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Nymphaeaceae*, *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Typhaceae*, *Urticaceae*.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - Comprendono una ristretta lista floristica e sono rappresentate in alcuni dei 10 campioni, soprattutto in quello più recente del XVI sec. AD (11 taxa; 1,8%-18,0%). La categoria include piante legnose (Ontani, e Salice) e piante erbacee (igro: 2 taxa, 0,9 %-11,4%; idro: 2 taxa, 0,3%-7,9%, elo: 3 taxa, 0,3%-2,7%). Queste ultime includono una diversificata varietà floristica e sono presenti con:

1) igrofite, tipiche di suoli umidi di margine: diverse Ciperacee con giunco nero tipo/*Schoenus* tipo, Ciperacee indiff./*Cyperaceae* indiff

2) elofite, piante con radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa: giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, le seguenti lische: *Schoenoplectus* tipo e *Typha angustifolia*

3) idrofite, che liberamente galleggiano sulla superficie dell'acqua: coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo, ninfea comune cf./*Nymphaea* cf. *alba*.



Fig. 45 – Granulo pollinico di *Carex tipo/Carice tipo* (37 μ n) rinvenuto nei campioni analizzati

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - Sono costituiti da categorie di piante coltivate sicuramente coltivate o che si presuppone siano coltivate che documentano vari usi/utilizzi e una antropizzazione articolata di un determinato territorio o specie selvatiche (infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc.) che si diffondono spontaneamente negli ambienti umani. Sono suddivisi in

1) Piante Coltivate/coltivabili legnose (CC) ed erbacee (cc) e 2) Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) ed erbacei (As). La categoria degli Indicatori Antropici Totali è abbondante e diversificata (CC+cc+AS+As): 16 taxa; 3,6%-27,0%) ciò testimonia un debole impatto dell'uomo sul territorio.

1) *Piante Coltivate/coltivabili (CC+cc)*

Qui troviamo cereali, piante tessili, legumi, ortive/aromatiche/condimentarie, legnose da frutto e/o ornamentali.

Cereali (ce): in tutti i campioni sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealina* (ce: 3 taxa; 0,9%-9,2%) appartenenti al gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che include anche varie specie selvatiche, tuttavia, nel presente contesto, si suggerisce l'appartenenza a gruppo/"*Hordeum*" gruppo anche orzo coltivato, non necessariamente proveniente da colture *in loco* e granuli del gruppo del grano/*Triticum* sp i caratteri morfologici di alcuni granuli rinvenuti indirizzano verso frumento esaploidi con spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* (ANDERSEN 1979; BEUG 2004).

La presenza piuttosto omogenea nei dieci campioni di cereali suggerisce alcune ipotesi: vicinanza ad aree di stoccaggio o magazzini/silos, spazi di lavorazione e successiva pulizia dell'area o ancora residui da lavorazioni/pulizia gettati nel terreno per consolidarlo o direttamente nelle rive del canale per rinforzare le sponde.

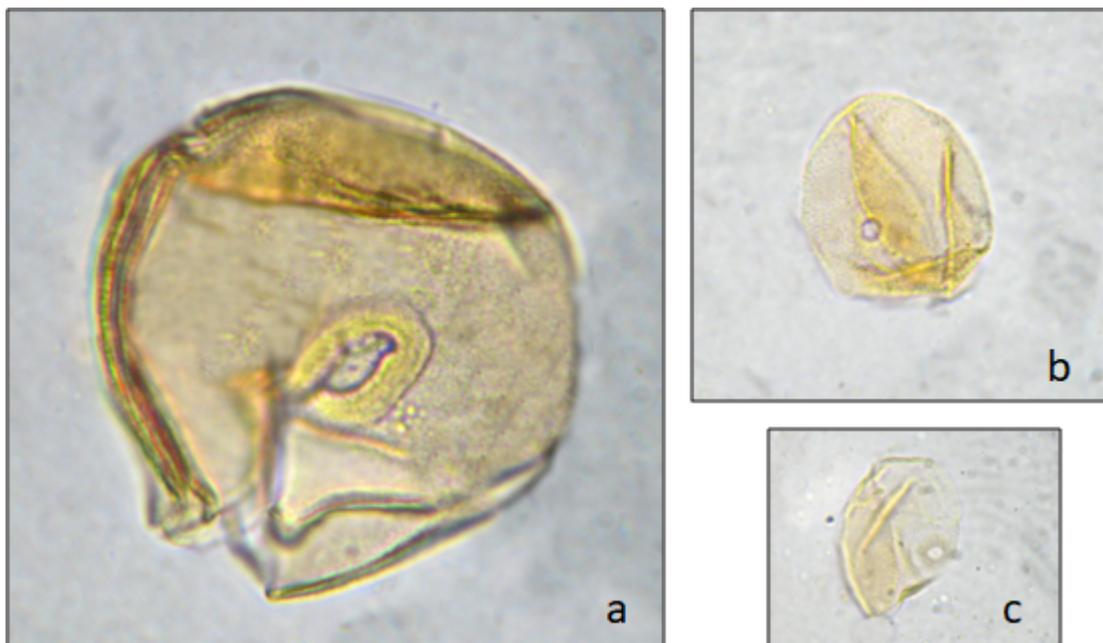


Fig. 46 – Granuli pollinici di: a) *Spelta* cf. - *Triticum* cf. *spelta* (60 μ m); b) Orzo tipo - *Hordeum* tipo (39 μ m); c) *Gramineae* spontanee gruppo (30 μ m) rinvenuti nei campioni analizzati

Piante tessili (ts): sono stati rinvenuti granuli di canapa/*Cannabis sativa* in soli 2 campioni con bassi valori (0,6%-0,9%).

Fig. 47 – Granulo pollinico di *Cannabis sativa*/canapa comune (27 μ m) rinvenuto nei campioni analizzati



Piante ortive (or): comprendono una bassa lista floristica (4 taxa) con poche piante riferibili a ortaggi, presenti con bassi ma interessanti valori (0,4%-6,4%); in particolare, è significativo il rinvenimento di numerose *Brassicaceae* in tutti i campioni con diversi granuli riferibili a iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, tipi pollinici che includono vari ortaggi e spezie (es. cavoli, rucola, e senapi)

In particolare, per cavolo cf./*Brassica* cf. non è stato possibile arrivare ad una determinazione più precisa; Sono inoltre stati rinvenuti alcuni granuli pollinici identificati come bietola cf./*Beta* cf., che potrebbero riferirsi sia alla rapa sia alla bietola da costa, polline di cicoria comune tipo/*Cicoria intybus* tipo e lattuga coltivata tipo/*Lactuca sativa* tipo, coltivate come insalate e considerate depurative e sedative per l'alto contenuto di acqua (SIMMOND, 1976), alcune *Fabaceae* (vedi *Legumi*) e alcune *Apiaceae* fra cui lappola bianca/*Orlaya grandiflora*.

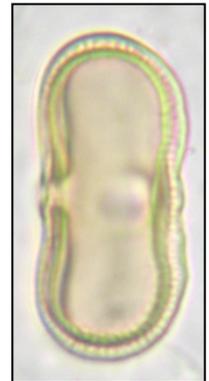


Fig. 48 – Granulo pollinico di Lappola bianca tipo/*Orlaya grandifolia* type (45 μm) rinvenuto nei campioni analizzati

2) *Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC)*: esse sono rappresentate solo dal Castagno comune/*Castanea sativa* (CC:0,9%-3,1%), probabile testimonianza di coltivazioni in aree collinari/montane.

Indicatori Antropici Spontanei (AS+As)

sono piante spontanee che si diffondono al seguito dell'uomo e delle sue attività e segnalano la cura del territorio, con valori bassi in coltivazioni o insediamenti ben curati e valori alti in caso di abbandono dell'area. In questo sito essi sono molto diversificati floristicamente (56 taxa) e soprattutto, in taluni casi, abbondanti (7,2%- 78,8%) e quindi testimoniano un elevato grado di antropizzazione e frequentazione dell'area, con spazi più o meno curati. La lista floristica comprende varie ruderali/nitrofile (farinello cf./*Chenopodium* cf., ortiche e parietarie/*Urtica dioica* tipo, romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo, varie indicatrici di calpestio quali piantaggine/*Plantago* indiff., diversi poligoni/*Polygonum* e varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto (fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, morella comune/*Solanum nigrum*, cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, ecc.).

Indicatori di prati/pascoli (pp): rappresentano quei taxa tipici di un paesaggio non coltivato e adibito al pascolo o mantenuto a prato falciabile. Essi hanno valori rilevanti (pp: 57,3%-81,5%) anche se sono limitatamente diversificati (6 taxa).

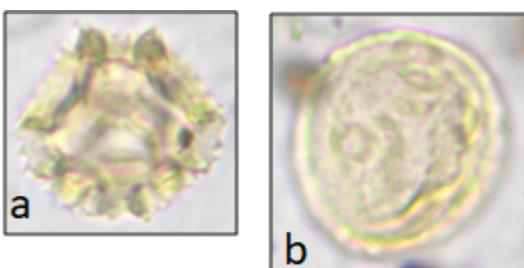


Fig. 49 – Granuli pollinici di: a) Cicorioidea indiff. / Cicorioideae indiff. (28 μm ; b) Plantaggine indiff./ *Plantago* indiff. (30 μm) rinvenuti nei campioni analizzati

La famiglia maggiormente rappresentata è quella delle *Asteraceae* con Cicorioidee indiff./*Cichorioideae* indiff.spontanee accompagnate, con valori inferiori, da Poacee spontanee gruppo/*Poaceae spontanee* gruppo, Asteroideae indiff./*Asteroideae* indiff., che nell'insieme suggeriscono l'esistenza di prati polifiti e aree a pascolo dominanti e notevolmente estese.

IL PAESAGGIO VEGETALE E LA SUA EVOLUZIONE NEL TEMPO

Le Zone Vegetazionali

I campioni studiati sono stati prelevati da livelli ritenuti significativi ai fini ricostruttivi dell'antico paesaggio vegetale. In base ai reperti sono state individuate quattro distinte **zone vegetazionali ZV** che coincidono con le **zone polliniche ZP**. Per ciascuna viene dapprima delineato in breve il paesaggio vegetale del sito, poi vengono esplicitati i dati che hanno permesso la ricostruzione del paesaggio.

Le zone riguardano i periodi compresi dalla fine dell'altomedioevo alla fine del Basso medioevo.

FASE I. Area del castello pre-insediamento

ZV1 – ZP1 campione 1 US 9014; campione 2 US 9078.

Cronologia su base archeologica XII-XIII sec d.C.

L'area è moderatamente antropizzata e in questa fase, per preparare il terreno alla costruzione del castello, vengono effettuati massicci riporti di materiale per sistemare i notevoli dislivelli naturali dell'arenaria di cui è composto lo strato sterile. I terreni circostanti sono utilizzati per l'allevamento. Il Clima risulta temperato caldo, con discrete precipitazioni. Il bosco, di tipo mesoigrofilo, è presente ma sullo sfondo del paesaggio.

In generale il paesaggio è costantemente definito da aree aperte a prato incolto e prato pascolo. La copertura boschiva è discreta (media legnose = 7,6%), costituita da latifoglie, e con la presenza di Conifere(6,3%). Verosimilmente l'area locale era circondata da boschi di *Quercus* caducif. e Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*-*Carpinus orientalis*).

Alcune specie rappresentano probabilmente apporti da quote maggiori (ad es. Ontano verde, Pino indiff., Abete bianco)

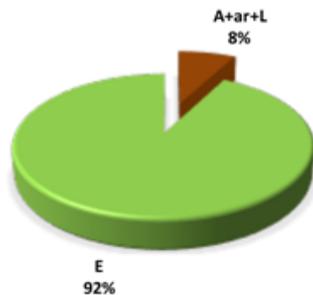
Probabilmente un querceto mesofilo/mesoigrofilo distante limitava le dominanti aree aperte a prato pascolo. Le igrofite arboree sono presenti ma in minore concentrazione (1,55%).

Le specie erbacee di ambienti umidi (5,5%) sono presenti con Ciperacee indiff. (5,8%) e tra le arboree con Ontano comune cf./*Alnus* cf. *glutinosa*. La ridotta presenza di idrofite indica che la presenza dell'acqua durante l'anno non era costante e abbondante. Inoltre l'altezza del sito rispetto ai terreni circostanti consentiva un naturale drenaggio verso i terreni più a valle impedendo il ritagno o l'accumulo. Da questa analisi si può dedurre che in questo periodo la presenza dell'acqua fosse scarsa o saltuaria durante l'anno. Le erbacee sono presenti con una percentuale prossima al 92% e la componente antropica risulta discreta nei terreni che attorniavano il sito. La presenza di Cereali con orzo gruppo/"*Hordeum*" gruppo (4,5%), e

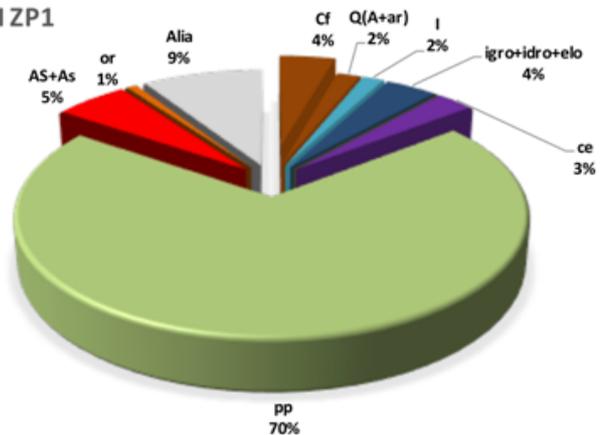
spelta cf./*Triticum* cf. *spelta*, fa pensare ad una attività di intensa coltivazione e cura dei terreni vicini anche per l'apporto di granuli di Brassicaceae con biscutella cf./*Biscutella* cf., iberidella tipo/*Hornungia* tipo, senape tipo/*Sinapis* tipo, gruppo che comprende il cavolo cappuccio, la rapa e il cavolfiore, piante ortive coltivate in epoca medievale e largamente utilizzate in cucina. A queste si aggiunge la bietola cf./*Beta vulgaris* cf. e cicoria comune tipo/*Cichorium intybus* tipo.

La presenza degli Indicatori Antropici Spontanei (5,4%) che includono le piante ruderali nitrofile, indicatrici di calpestio e varie infestanti/commensali/ indicatrici di incolti, confermano la precedente analisi che accerta l'attività umana e il controllo degli ambienti circostanti. I valori di concentrazione possono indicare un'attività volta all'allevamento di bestiame. La presenza di farinello tipo/*Chenopodium* cf., e gli indicatori di prato pascolo come le Poacee spontanee gruppo/*Poaceae spontanee* gruppo (17,6%) con alcune specie appartenenti alle Fabacee confermano l'attività di allevamento di bestiame nell'area indagata.

ILLASI ZV1-ZP1



ILLASI ZP1



FASE II. Costruzione delle mura perimetrali e colonizzazione dell'area

ZV2 – ZP2 campione 3 US 9028; campione 4 US 9033 campione 5 US 9015; campione 6 US 9011.

Cronologia su base archeologica XIII-XIV sec d.C.

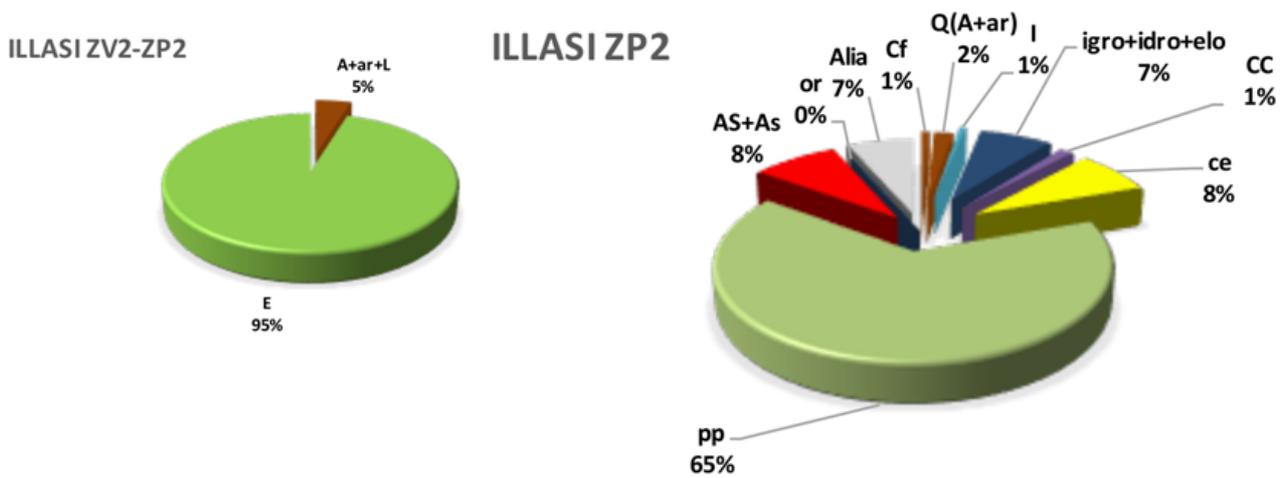
Avviene una progressiva trasformazione dell'area con una diminuzione del bosco. Aumentano notevolmente le zone umide e aumenta la presenza dell'uomo. Risulta rilevante la coltivazione dei cereali e l'allevamento del bestiame.

Diminuisce il bosco e si raggiungono i valori minimi dell'1%, cala il querceto e raggiunge i valori minimi della serie (0,6%) Scompaiono gli Ontani mentre il Carpino nero/Carpino orientale, rimane costante. Compare il Salice e calano le Conifere.

Le specie erbacee di ambienti umidi, in particolare le Ciperacee, aumentano notevolmente e si attestano al 11,3%. Compaiono i Carici, lisca tipo/*Schoenoplectus* tipo, giunco nero tipo/*Schoenus* tipo. La presenza di idro- elofite radicate al suolo, lisca marittima/*Scirpus maritimus*, lisca tipo/*Schoenoplectus* tipo, coltellaccio a foglia s.tipo/*Sparganium emersum* tipo e giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, confermano la

presenza di acqua costante. Le piante coltivate e coltivabili aumentano e in particolare, tra i cereali, il gruppo dell'Orzo. Calano invece, fino a sparire, le specie da frutto e le ortive.

La componente antropica è in aumento e le nuove costruzioni testimoniano la maggiore interazione dell'uomo con l'ambiente. Anche le piante pioniere, come le Chenopodiacee, che si attestano al 5%, le Asteracee, che raggiungono l'1,8% in associazione con le Cicorioidee, decisamente dominanti col valore medio di 39,2%, indicano la presenza di ampie aree a prato-pascolo. La presenza molto abbondante delle Poacee (24%) conferma l'esistenza di ampi spazi aperti con caratteristiche umide dominanti e sicuramente destinate alla pastorizia.



**FASE III. Fase di inizio dell'abbandono del sito
ZV3 – ZP3 campione 7 US 9019; campione 8 US 9067.
Cronologia su base archeologica fine XIV sec d.C.**

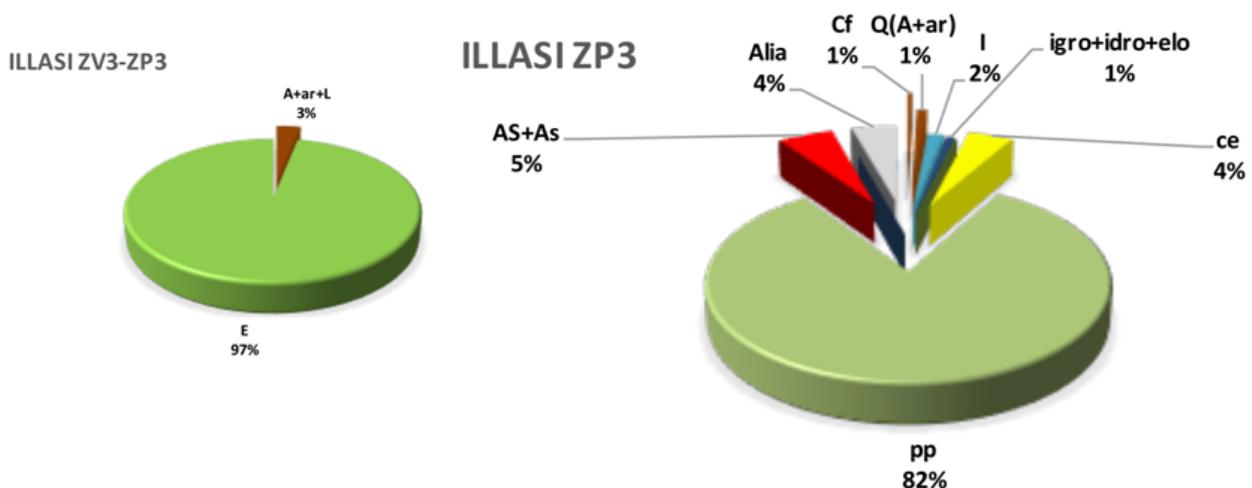
Una ulteriore diminuzione delle piante arboree con un notevole aumento delle erbacee testimoniano lo sfruttamento dei territori circostanti seguito dalla fase di inizio dell'abbandono del sito. Calano le zone umide e cala progressivamente la presenza dell'uomo con l'indice di antropizzazione in costante diminuzione. La riduzione della presenza dell'uomo si verifica contemporaneamente all'aumento del bosco e al rispettivo aumento delle piante erbacee fino a raggiungere i valori prossimi al massimo della serie (97%). Tale risultato è perfettamente in sintonia con i valori di concentrazione molto elevati registrati anche per le specie di prato-pascolo. Calano i cereali e non si rilevano tracce di piante ortive. L'uomo è ancora presente e l'allevamento del bestiame resta l'attività dominante.

Diminuisce il bosco e si raggiungono i valori minimi dell'1% è presente sullo sfondo il Castagno (0,3%) che conferma la presenza dell'uomo; cala il querceto e raggiunge i valori minimi della serie (0,6%). Scompaiono gli Ontani mentre il Carpino nero/Carpino orientale, rimane costante. Compare il Salice e calano, fino a sparire, le Conifere.

Le specie erbacee di ambienti umidi, in particolare le Ciperacee, aumentano notevolmente e si attestano in media al 7,2%. Compaiono lisca marittima/*Scirpus maritimus*, coltellaccio a foglia s.tipo/*Sparganium emersum* tipo e giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, confermano la presenza di acqua costante nei fossati costruiti con l'insediamento.

Le piante coltivate e coltivabili aumentano e in particolare, tra i cereali, il gruppo dell'Orzo e grano/*Triticum* sp. Calano invece, fino a sparire, le specie da frutto e le ortive.

La componente antropica complessivamente risulta in aumento e raggiunge i valori massimi della serie testimonianza della maggiore interazione dell'uomo con l'ambiente. Anche le piante pioniere, come le Chenopodiacee, che si attestano al 3,8%, le Asteroidee, che raggiungono l'1,8% in associazione con le Cicorioidee, decisamente dominanti e col valore medio più elevato di 52,8%, indicano la presenza di ampie aree a prato-pascolo. La presenza molto abbondante delle Poacee spontanee (27,6%) conferma l'esistenza di ampi spazi aperti con caratteristiche umide dominanti e destinate alla pastorizia.



FASE IV. Abbandono del sito

ZV2 – ZP2 campione 9 US 9014; campione 10 US 9050.

Cronologia su base archeologica XVI sec d.C.

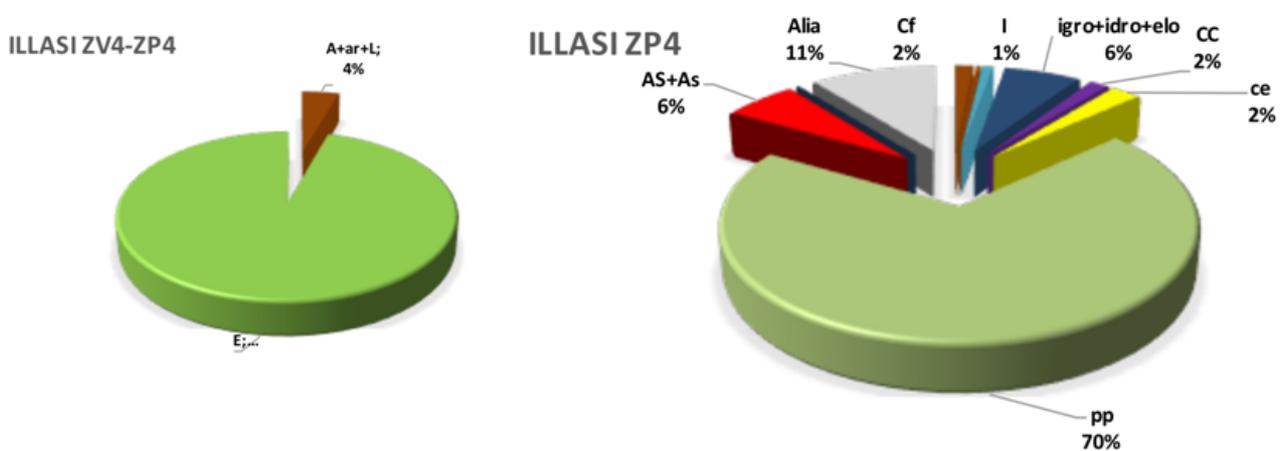
Riemergono sullo sfondo le piante arboree e le erbacee restano dominanti. Aumentano progressivamente le zone umide e diminuisce drasticamente la presenza dell'uomo con l'indice di antropizzazione in calo progressivo. La minore frequentazione del sito si verifica contemporaneamente all'incremento delle aree a bosco e all'aumento ulteriore delle piante erbacee che testimoniano la diffusione di aree a prato con la colonizzazione degli spazi ormai abbandonati e naturalmente aperti. Tale risultato si allinea ai valori di concentrazione registrati anche per le specie di prato-pascolo spontanee (69%) . Calano i cereali e non si rilevano tracce di piante ortive. L'attività umana, debolmente presente, si attesta con l'allevamento sporadico del bestiame a testimonianza dell'abbandono del sito.

Aumenta il bosco (4,5%), scompare quasi del tutto il querceto, con la sola presenza di carpino comune, e si registra un aumento drastico del Castagno, che presumibilmente ha colonizzato l'area in prossimità del castello. Tra le igrofiti arboree si segnala la sola presenza del Salice e tra le Conifere la presenza di Pino (1,5%) e le tracce di pino mugo (0,3%) fanno pensare ad un cambiamento climatico, le temperature atmosferiche raggiungono i valori minimi della serie per il probabile approssimarsi della Piccola Età Glaciale che secondo numerosi autori (PINNA 1977, *ibid.* 1984; VEGGIANI 1990) ha inizio nel XV - XVI sec. d.C.

Tornano gli Ontani mentre scompare il Carpino nero/Carpino orientale. Tra le igrofite compare il Salice. Le specie erbacee di ambienti umidi, in particolare le Ciperacee, aumentano e si attestano in media al 2,2%.

Le piante coltivate e coltivabili sono presenti e in particolare, tra i cereali, il gruppo dell'Orzo (0,9%) e grano/*Triticum* sp. (1,5%) Calano invece, le specie da frutto.

La componente antropica è costante (10,3%) a testimonianza della costante interazione dell'uomo con l'ambiente. Anche le piante pioniere, come le Chenopodiacee, che si attestano al 0,6%, le Asteroidee, che raggiungono il 2,0% in associazione con le Cicorioidee, col valore medio di 35,2%, indicano la presenza ancora costante di aree a prato-pascolo. La presenza molto abbondante delle Poacee spontanee (31,8%) conferma l'esistenza di ampi spazi aperti con caratteristiche dominanti e destinate alla pastorizia.



Considerazioni conclusive

La copertura forestale rimane molto bassa, anche le Conifere nelle ultime fasi tornano ad essere presenti, con l'Ontano verde, ma sullo sfondo del paesaggio. Fa eccezione la presenza in tracce di Pino mugo proveniente dalle montagne vicine e indicatore di un possibile cambiamento climatico.

Nell'area circostante prati e canali di irrigazione sono documentati da igrofite (carici, giunco nero,), elofite (giunchi, lische, gramignone e cannuccia di palude) e idrofite (ninfea comune e coltellacci a foglia stretta), queste ultime testimonianti la presenza di acqua.

Nell'area gli ambienti umidi sono testimoniati da alberi, arbusti e erbe (4,5- 6,5%, media 5,5%): con un innalzamento delle idrofite erbacee nel campione n.5, della zona pollinica ZP2 e nel campione n.10, ZP4. In particolare, prevalgono Ciperacee, ninfee, giunco nero, giunco fiorito, varie lische e coltellacci, millefoglio d'acqua.

L'antropizzazione dell'area, modesta nella prima fase, aumenta nelle successive e segue l'incremento delle piante di ambienti umidi. I cereali sono sempre presenti anche se poco abbondanti, (*Hordeum* gruppo, *Triticum* sp., e spelta/*triticum* cf. *spelta*), *Cannabis sativa* e troviamo presente qualche legnosa da frutto

(Castagno). *Castanea sativa* è una pianta anemofila molto pollinifera la presenza di granuli di castagno indica la presenza di boschi di castagno solitamente curati dalle comunità per l'utilizzo dei frutti e della farina forniscono un alimento largamente utilizzato negli insediamenti intorno al sito. Anche gli Indicatori Antropici Spontanei sono presenti con piante ruderali/nitrofile (farinello, ortiche, ecc.), poche specie indicatrici di calpestio (piantaggine) e infestanti/commensali e indicatrici di incolto.

Estremamente estesi risultano i prati/pascoli utilizzati per l'allevamento del bestiame. Il prato era genericamente identificato come un'area delimitata nei confini, e quindi di proprietà, i cui prodotti erano destinati ad una comunità o al proprietario. I prati incolti potevano fornire il fieno per gli animali e la pastorizia e le aree coltivate a grano e Orzo potevano fornire cereali che venivano stoccati e immagazzinati per essere poi impiegati come sfarinati per pane e focacce e per la dieta della comunità.



Fig. 50 – Spighe di Orzo

Le analisi botaniche hanno permesso di tracciare una sequenza di trasformazioni del paesaggio circostante il Castello nelle sue fasi salienti.

La prima fase, che corrisponde al periodo precedente l'insediamento e risalente al XII secolo, vede un'area con prati incolti dominanti e boschi mesoigrofilo di querce circostanti. La presenza dell'uomo è già evidente e i prati e i pascoli vengono sfruttati per l'allevamento del bestiame. Probabilmente il territorio viene frequentato dalle comunità residenti in prossimità dell'altura dove sorgerà il castello. Nella fase successiva, concomitante alla costruzione delle mura perimetrali, l'attività di disboscamento per ottenere legname da costruzione e combustibile porta alla diminuzione del bosco con la contemporanea coltivazione di cereali. Il castello viene costruito e abitato e il paesaggio diventa ancora più aperto. Successivamente calano drasticamente le piante di ambiente umido e il bosco diventa nuovamente presente sebbene prevalgano ancora le piante di prato pascolo. Tali dati coincidono con l'inizio dell'abbandono del sito che si conclude con la quarta fase dove tornano ad aumentare le piante legnose e le piante del prato incolto sostituiscono quelle coltivate/coltivabili. La presenza di Pino mugo fa pensare ad un secolo XVI dove avviene un cambiamento di clima e un possibile abbassamento delle temperature, deterioramento climatico che caratterizzerà il Basso Medioevo.

CASTELLO DI ILLASI

Verona, Nord Italia, 157 m s.l.m.

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



CRONOLOGIA	post metà XIII										XVI sec	
	SEZ DD	SEZ DD	SEZ DD	SEZ DD	SEZ BB	SEZ BB	SEZ BB	SEZ AA'	SEZ EE'	SEZ SUID	SEZ PIANO	
TIPOLOGIA DI DEPOSITO	piano d'uso										capotipo	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 9014	US 9078	US 9028	US 9033	US 9015	US 9011	US 9019	US 9067	US 9014	US 9068	US 9068	
PROFONDITA' (cm)	0 cm	10 cm	25 cm	25 cm	15 cm	25 cm	15 cm	0 cm	110 cm	200 cm	200 cm	
CAMPIONE POLLINICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE												
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i> <i>Alnus</i> indiff. <i>Carpinus betulus</i> L. <i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i>											
ERICACEAE	<i>Erica</i>											
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller <i>Quercus caducif.</i> indiff. <i>Fraxinus</i> indiff.											
OLEACEAE	<i>Abies alba</i> Miller											
PINACEAE	<i>Pinus cf. mugo</i> <i>Pinus</i> indiff.											
SALICACEAE	<i>Populus</i> <i>Salix</i>											
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE												
AMARANTHACEAE	<i>Beta vulgaris</i> cf. <i>Chenopodium</i> cf. <i>Chenopodiaceae</i> indiff.											
APIACEAE	<i>Oryza grandiflora</i> (L.) Hoffm. <i>Apiaceae</i> indiff. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo <i>Artemisia vulgaris</i> tipo <i>Centaurea nigra</i> tipo <i>Asteroidaceae</i> indiff.											
ASTERACEAE	<i>Cichorium intybus</i> tipo <i>Lactuca sativa</i> tipo <i>Cichorioidae</i> indiff. <i>Biscutella</i> cf. <i>Hernandaria</i> tipo <i>Stagnis</i> tipo <i>Bitoum umbellatus</i> L. <i>Cannabis sativa</i> L. <i>Dipsacus filiformis</i> tipo <i>Cerastium fontanum</i> tipo <i>Caryophyllaceae</i> indiff.											
BRASSICACEAE	<i>Sisymbrium</i> tipo											
BUTOMACEAE	<i>Butomus</i> tipo											
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.											
CAPRIFFOLIACEAE	<i>Dipsacus filiformis</i> tipo											
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> tipo <i>Caryophyllaceae</i> indiff.											
CYPERACEAE	<i>Scleria</i> tipo <i>Scirpus maritimus</i> L. <i>Cyperaceae</i> indiff.											
EUPHORBACEAE	<i>Euphorbia</i>											
FABACEAE	<i>Lotus</i> tipo <i>Fabaceae</i> indiff. <i>Genista multiflora</i> tipo <i>Lamiaceae</i> indiff.											
LAMIACEAE	<i>Lamiaceae</i> indiff.											
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i>											
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo											
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i> indiff. "Hordeum" gruppo <i>Triticum cf. spelta</i> <i>Triticum</i> sp.											
POACEAE	<i>Poaceae spontanea</i> gruppo											
ERBACEE												
	<i>biotita</i> cf. farinello cf. <i>Chenopodiaceae</i> indiff. lappola bianca <i>Apiaceae</i> indiff. ambrosia con foglie di artemisia tipo assenzio schivato tipo fiordaliso scuro tipo <i>Asteroidaceae</i> indiff. etcoria comune tipo lattuga coltivata tipo <i>Cichorioidae</i> indiff. <i>Biscutella</i> iberidella tipo scampo tipo giunco fiorito cunapa comune Scardafione selvatico peverina fontana tipo <i>Cariofilaceae</i> indiff. giunco nero tipo ilica marittima Ciperaceae indiff. etoribia atragallo danese tipo Ruscopo tipo Rifoglio Fabaceae indiff. Fabaceae indiff. Lamiaceae indiff. infoca As pappavero comune tipo Plantagine indiff. orzo gruppo spelta cf. grano Poaceae spontanea gruppo											

