

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI VERONA  
DIPARTIMENTO TEMPO, SPAZIO, IMMAGINE E SOCIETÀ

---

I

# NOGARA

ARCHEOLOGIA E STORIA DI UN  
VILLAGGIO MEDIEVALE

(Scavi 2003-2008)

a cura di

FABIO SAGGIORO

GIORGIO BRETSCHNEIDER EDITORE  
ROMA • 2011

## INDICE

<i>Introduzione</i> . . . . .	Pag.	ix
A. CASTAGNETTI, <i>Le origini di Nogara (906) fra il re Berengario il diacono veronese Audiberto, il conte Anselmo e il monastero di Nongantola</i> . . . . .	»	1

### LO SCAVO E L'AMBIENTE

F. SAGGIORO, <i>L'area e la sequenza di scavo</i> . . . . .	»	53
O. TINAZZI, E. LERCO, <i>Indagine Xilotomica e Dendrocronologica su elementi lignei provenienti dallo scavo «Mulino di Sotto» di Nogara (VR): approccio metodologico e relazione preliminare</i> . . . . .	»	77
C. NICOSIA, <i>Lo studio micromorfologico dei depositi di Nogara (Vr): approccio metodologico e risultati preliminari</i> . . . . .	»	89
M. TOFFOLO, <i>Studio micromorfologico del focolare. Settore 3</i> . . . . .	»	101
P. BAKER, <i>Assessment of animal bones excavated in 2004-5 at Nogara</i> . . . . .	»	107
E. CASTIGLIONI, M. ROTTOLI, <i>Nogara, l'abitato di Mulino di Sotto. Coltivazione, alimentazione e ambiente nel medioevo. Risultati preliminari</i> . . . . .	»	123
M. MARCHESINI, S. MARVELLI, I. GOBBO, S. BIAGIONI, <i>Paesaggio vegetale e antropico circostante l'abitato altomedievale di Nogara (Verona): risultati delle indagini archeopalinologiche</i> . . . . .	»	159

### TAVOLE I-XXVI

### LA CULTURA MATERIALE

F. SAGGIORO, <i>La ceramica comune dai contesti di IX e X secolo</i> . . . . .	»	195
C. MALAGUTI, <i>La pietra ollare</i> . . . . .	»	211
G. BUZZO, <i>La Ceramica Invetriata in Monocottura</i> . . . . .	»	225

G. BUZZO, <i>Gli indicatori di artigianato tessile</i> . . . . .	Pag.	241
L. CASAGRANDE, <i>I reperti metallici</i> . . . . .	»	267
A. MARCANTE, <i>Il materiale vitreo</i> . . . . .	»	281

### IL TERRITORIO

S. ZULIANI, <i>Alcuni dati preliminari: le ricognizioni di superficie tra Nogara e la Via di S. Pietro</i> . . . . .	»	295
G. STRAPAZZON, <i>Progetto Campalano: l'archeologia del Paesaggio tra reti insediative e paleo ambiente</i> . . . . .	»	305

### CONCLUSIONI

E SAGGIORO, <i>Note conclusive: insediamento e cultura materiale a Nogara tra IX e X secolo</i> . . . . .	»	327
---	---	-----

### TAVOLE XXVII-XLV

FONTI E REPERTORI . . . . .	»	343
BIBLIOGRAFIA . . . . .	»	345



PAESAGGIO VEGETALE E ANTROPICO CIRCOSTANTE  
L'ABITATO ALTOMEDIEVALE DI NOGARA (VERONA):  
RISULTATI DELLE INDAGINI ARCHEOPALINOLOGICHE \*

MARCO MARCHESINI, SILVIA MARVELLI, ILARIA GOBBO, SIRIA BIAGIONI

Il nostro passato lascia tracce indelebili di ciò che è accaduto in una determinata epoca storica, dalle attestazioni più semplici della vita quotidiana documentate da diverse forme di vasellame, arnesi ed utensili, oggetti di uso personale e suppellettili per arrivare a testimonianze di realtà più complesse, costituite da edifici, villaggi, città, senza considerare le molteplici informazioni fornite da fonti documentarie e storiche. Resta a noi il compito di comprendere e ricomporre queste tracce per addentrarci nella fitta rete dei numerosi segnali che sono arrivati fino ai nostri giorni.

Anche la natura lascia segni pressoché indelebili degli ambienti del passato e, in particolare, quelli lasciati dalle piante hanno certamente un ruolo importante non solo come elementi essenziali del paesaggio, ma anche come materiali e fonti di sussistenza per l'uomo. Ricostruire quindi il nostro passato significa ricomporre la storia delle opere dell'uomo nel loro contesto ambientale, sia naturale che fortemente condizionato dalle sue attività ed evidenziare le interazioni che si sono interfacciate nel corso del tempo.

Ogni ricostruzione del passato non può quindi trascurare il contesto vegetazionale e ambientale di un determinato luogo, in quanto le piante, elementi primari dell'ecosistema, fanno parte della sfera materiale e culturale della vita dell'uomo<sup>1</sup>.

I reperti vegetali rinvenuti nei siti archeologici forniscono preziose informazioni sulle piante spontanee e coltivate, sulla presenza di boschi, zone umide, orti e giardini, prati e pascoli di uno specifico territo-

---

\* Laboratorio di Palinologia - Laboratorio Archeoambientale. Centro Agricoltura Ambiente «Giorgio Nicoli», San Giovanni in Persiceto (Bologna).

1) PIGNATTI 1994.

rio, oltre a far conoscere importanti aspetti inerenti le attività produttive dell'uomo quali la trasformazione dei prodotti agricoli, la trebbiatura dei cereali, la macerazione della canapa, la vinificazione, l'allevamento del bestiame, la lavorazione del legno, ecc. Inoltre dallo studio di questi reperti è possibile trarre informazioni sull'alimentazione umana, sugli scambi commerciali, sulle offerte votive legate ai riti funerari, sull'utilizzo medicamentoso e fitoterapico di alcune piante, consentendo, più in generale, di documentare la storia e l'evoluzione dell'ambiente di un determinato areale fornendo, talora, anche indicazioni sulle variazioni climatiche verificatesi nel corso del tempo.

I primi studi palinologici applicati ai siti archeologici sono stati effettuati in Italia a partire dagli anni Settanta del secolo scorso a cura di D. Bertolani Marchetti, a cui sono seguiti gli studi di M. Follieri, A. Paganelli, R. Caramiello, C. A. Accorsi che hanno dato continuità a queste ricerche nel territorio italiano. In particolare, le analisi palinologiche effettuate in siti medievali italiani sono alquanto recenti e risalgono agli anni Novanta del Novecento; in particolare si ricordano le indagini archeopalinologiche effettuate nel sito di San Michele di Trino, in provincia di Vercelli<sup>2</sup>, gli studi presso Cà Vendramin Calergi, sede del Casinò Municipale di Venezia<sup>3</sup>, le analisi effettuate in Via Bacchini a Fidenza (Parma)<sup>4</sup>, quelle eseguite nell'abitato medievale di Caorle (Venezia)<sup>5</sup> e nell'insediamento altomedievale rinvenuto in località Crocetta a Sant'Agata Bolognese (Bologna)<sup>6</sup>.

L'occasione per ricostruire la vegetazione e soprattutto comprendere le relazioni esistenti fra l'ambiente, l'uomo e le attività collegate al territorio nel quale viveva durante il periodo medievale nell'area della bassa pianura veronese si è presentata durante la campagna di scavo che ha interessato l'insediamento di Mulino di Sotto localizzato nelle immediate vicinanze dell'attuale abitato di Nogara. Durante le fasi di scavo è stato effettuato un completo ed esaustivo campionamento palinologico e programmato il successivo studio in laboratorio dei campioni prelevati per ricostruire il paesaggio ambientale e antropico.

Nel presente contributo vengono presentati i risultati ottenuti dalle analisi palinologiche di 8 campioni prelevati dalle Unità Stratigrafiche

---

2) ACCORSI *et al.* 1999; CARAMIELLO *et al.* 1999.

3) MARCHESINI, MARVELLI 2005.

4) *Ibid.* 2006.

5) *Ibid.* 2007.

6) MARVELLI *et al.* s.c.

più significative del fossato, dalle fasi di vita dell'abitato a quelle dell'abbandono del sito.

## 1. MATERIALI E METODI

Vengono di seguito illustrate tecniche e metodologie, strumenti ed elaborazioni applicate alle indagini palinologiche.

### 1.1. *Prelievo dei campioni pollinici, trattamenti di laboratorio e analisi pollinica*

Sono stati prelevati durante le fasi di scavo, seguendo le normali procedure di campionamento pollinico, circa 40 campioni di sedimento dai livelli archeologici più importanti da sottoporre ad analisi palinologica. In accordo con la direzione scientifica dello scavo, sono stati scelti 8 campioni della sequenza del fossato ritenuti più rappresentativi ai fini della ricostruzione ambientale da sottoporre in laboratorio ad analisi palinologiche. Di seguito sono riportati i campioni pollinici analizzati, specificando la sezione archeologica da cui sono stati prelevati, l'indicazione dell'US di riferimento, la tipologia del sedimento, la fase e la cronologia:

- camp. 1, US 7013, Sez. 11, riempimento fossato, X sec. d.C.
- camp. 2, US 7013, Sez. 11, riempimento fossato, X sec. d.C.
- camp. 3, US 7014, Sez. 10, riempimento fossato, X-XI sec. d.C.
- camp. 4, US 7021, Sez. 10, riempimento fossato, X-XI sec. d.C.
- camp. 5, US 7021, Sez. 10, riempimento fossato, X-XI sec. d.C.
- camp. 6, US 7003, Sez. 12, riempimento fossato, XII sec. d.C.
- camp. 7, US 7001, Sez. 2, riempimento fossato, XII-XIV sec. d.C.
- camp. 8, US 7001, Sez. 2, riempimento fossato, XII-XIV sec. d.C.

I campioni sono stati sottoposti in laboratorio alle tradizionali metodologie di routine seguendo il metodo messo a punto presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Vrije-Amsterdam<sup>7</sup> da noi leggermente modificato. Il metodo prevede le seguenti fasi: aggiunta di una quantità nota di spore di *Lycopodium* per il calcolo della concentrazione pollinica (pollini/g); dissolvimento di una quantità nota in peso di sedimento (circa 10 g) in Na-pirofosfato 10%; filtrazione con colino e successiva filtrazione con filtro di nylon; lavaggi intermedi; trattamento in HCl (10%) per 24/48 h; acetolisi di Erdtman; flottazione con liqui-

---

7) LOWE *et al.* 1996.

do pesante (Na-metatungstato idrato) e centrifugazioni; trattamento con HF 40% a freddo per 24 h; lavaggio in etanolo; evaporazione in stufa a 70°. Il residuo è stato montato su vetrini fissi, includendo il materiale in gelatina glicerinata e lutando con paraffina.

L'osservazione dei campioni è stata effettuata al microscopio ottico a 1.000× contando e determinando 2.424 granuli pollinici oltre alle spore di Pteridofite. La determinazione dei granuli è basata sulla Palinoteca del nostro Laboratorio e sui correnti atlanti/chivi polliniche in aggiunta ad una vasta miscellanea morfopalnologica specifica in tema. Lo studio morfologico dei cereali, in accordo ad ANDERSEN (1979), BEUG (2004), FAEGRI, IVERSEN (1989) e BOTTEMA (1992) ha previsto 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. La terminologia botanica è in accordo a PIGNATTI (1982) e ZANGHERI (1976).

## 1.2. Spettri pollinici generali, Gruppi pollinici, Terminologia, Indici

Per tutti i campioni pollinici analizzati sono stati redatti spettri pollinici generali su base percentuale riassunti in Tab. 1 dove 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 *s.l.* (*Pteridophyta* - P), gli Alia (*Concentricystes*, *Hystrichosphaeridia*) e i granuli di deposizione secondaria sono stati calcolati in % sulla Somma Pollinica + essi stessi in accordo a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA (1986). Per le Bryophyta e Mycophyta è semplicemente segnalato il rinvenimento con uno o più asterischi (★) a seconda della loro maggiore o minore presenza nei campioni. 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; i nomi dei tipi pollinici fanno riferimento a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA (1986), FAEGRI, IVERSEN (1989), MOORE *et al.* (1991) La dicitura 'cf.' indica che, su base morfologica, il taxon in questione è probabile, ma non si possono escludere taxa molto simili.

In calce agli spettri sono riportati inoltre i seguenti dati: a) varie som-

matorie relative a Gruppi Pollinici significativi utili per l'interpretazione dei risultati e per la ricostruzione vegetazionale, ecologica e antropica del sito (ogni Gruppo è contraddistinto da appropriate 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. In particolare, l'Indice di Ricchezza Floristica (IRF = numero di taxa del campione/numero totale dei taxa rinvenuti nel sito  $\times 100$ ) è stato proposto da HUBBARD, CLAPHAM (1992) per spettri carpologici e poi applicato da ACCORSI *et al.* (1997) 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  $\times 100$ ), inizialmente proposto da ACCORSI *et al.* (1992) con il nome di «Indice di Frequentazione Antropica = IFA», è stato rinominato come qui indicato da ACCORSI *et al.* (1997): il valore dell'indice cresce sia con l'aumentare della percentuale delle piante antropiche sia con l'aumentare del disboscamento; d) le concentrazioni delle Tracheophyta, Spermatophyta, Pteridophyta e dei granuli di deposizione secondaria.

I dati sono rappresentati in diagrammi di sintesi (Fig. 1) in cui sono riportati i principali gruppi pollinici (a) e la percentuale pollinica dei taxa più rappresentativi (b).

## 2. RISULTATI

Vengono qui di seguito esposti i risultati delle analisi palinologiche effettuate su microreperti rinvenuti nei sedimenti del fossato dal momento della sua realizzazione fino alle fasi di abbandono. Le analisi eseguite interessano un arco cronologico che va dalla nascita dell'abitato al suo abbandono, ovvero dal X sec. al XIV sec. d.C.

### 2.1. *Stato di conservazione dei granuli pollinici, granuli contati, concentrazione pollinica, ricchezza floristica*

Lo stato di conservazione dei granuli pollinici è decisamente buono/ottimo in tutti i campioni analizzati.

Le concentrazioni polliniche, espresse come numero di granuli pollinici per grammo di sedimento iniziale (pollini/g), risultano piuttosto buone: l'andamento registra valori compresi fra 7.147 e 126.854 pollini/g; la concentrazione delle spore di Pteridophyta è invece decisamente più

bassa e va da min. 371 a 3.010 spore/g, così come i reperti in giacitura secondaria che non superano mai i 1.484 pollini/spore/g.

Complessivamente sono stati contati circa 2.520 granuli pollinici e spore di Pteridophyta, circa mediamente 330 granuli per campione (min. 308 - max. 364).

La ricchezza e varietà floristica risulta nel complesso decisamente buona: l'elenco floristico infatti comprende 176 taxa, di cui 168 riferibili a Spermatophyta, in particolare 43 sono taxa di piante legnose e 125 di piante erbacee. Le Pteridophyta sono rappresentate da 8 taxa, mentre i granuli in deposizione secondaria da 2. L'andamento dell'indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) rileva una discreta e abbastanza omogenea ricchezza floristica nei campioni esaminati (valore medio = 42%, min. 31,3% - max. 54,5%). L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) riporta valori mediamente abbastanza elevati in tutti i campioni esaminati (valore medio = 164,7%, da min. 97,4% a max. 285,1%).

## 2.2. *Principali caratteri floristico-vegetazionali generali degli spettri pollinici*

Di seguito vengono considerati i principali raggruppamenti emersi dagli spettri con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab. 1.

**Piante Legnose (A + ar + L)** - Le piante legnose sono sempre in sottordine rispetto alle piante erbacee in tutti i campioni esaminati. Gli Alberi + Alberi/arbusti (A: 30 taxa; min. 13,2% - max. 32,1%) costituiscono la componente maggiore, seguono gli arbusti (ar: 9 taxa; min. 1,4% - max. 3,2%) e le Lianose (L: 4 taxa; min. 0,3% - max. 2,6%). Il gruppo prevalente è costituito dalle Latifoglie Decidue (LD: 32 taxa; min. 10,6% - max. 30,5%) ed è rappresentato da specie tipiche dei querceti planiziari - Q(A + ar): 18 taxa; min. 3,1% - max. 15,7% - e principalmente da Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus* caducif. indiff. con presenza soprattutto di Farnia/*Quercus* cf. *robur* s.s., Roverella/*Quercus* cf. *pubescens*, Rovere/*Quercus* cf. *petraea*, Cerro/*Quercus* cf. *cerris*. Accompagnano le Querce diversi altri alberi quali Acero oppio/*Acer campestre*, vari Carpini e, in particolare, Carpino comune/*Carpinus betulus* e Carpino nero-Carpino orientale/*Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*, Frassini/*Fraxinus* Orniello/*Fraxinus ornus* e Frassino comune/*Fraxinus excelsior*, Olmo/*Ulmus*, Tigli (Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e Tiglio nostrano/*Tilia platyphyllos*, arbusti come Oppio/*Viburnum opalus*, Corniolo maschio/*Cornus mas* e Nocciolo/*Corylus avellana*.

Le Conifere (Cf.: 4 taxa; min. 0,3% - max. 3,2%), che riportano sempre valori percentuali inferiori al 4% in tutti i campioni esaminati, sono rappresentate essenzialmente da Pini/*Pinus* indiff. con tracce di Pino silvestre/*Pinus* cf. *sylvestris* e da una sporadica presenza di Abete bianco/*Abies alba* e Abete rosso/*Picea excelsa*.

Le Igrofitte legnose (I: 6 taxa; min. 3,3% - max. 21,4%) sono costituite principalmente da Ontani/*Alnus* indiff. con Ontano comune/*Alnus* cf. *glutinosa*, Ontano bianco/*Alnus* cf. *incana* e da Salici/*Salix* e Pioppi/*Populus*, tipiche specie di vegetazione ripariale.

Sono documentate anche specie del gruppo delle piante Mediterranee con bassi valori (M: 2 taxa; min. 0,5% - max. 0,9%) con Leccio/*Quercus* cf. *ilex* e Ligustro/*Ligustrum vulgare* tipo.

Fra le altre specie legnose rinvenute si segnalano alcune piante particolarmente legate all'attività antropica, quali Castagno/*Castanea sativa*, Noce/*Juglans regia*, Pruno/*Prunus*, Sorbo/*Sorbus*, Vite/*Vitis vinifera*, arbusti con probabile scopo ornamentale come Bosso/*Buxus sempervirens* e lianose come Luppolo/*Humulus lupulus* ed Edera/*Hedera helix*. Sono stati inoltre rinvenuti granuli pollinici riferibili ad altre piante arboree quali ad es. Faggio/*Fagus sylvatica* e a numerosi arbusti fra cui Eliantemo/*Helianthemum*, Erica/*Erica*, Efedra fragile/*Ephedra fragilis*, Sambuco comune/*Sambucus nigra*, ecc.

**Piante Erbacee (E)** - In tutti i campioni analizzati le piante erbacee (E: 125 taxa; min. 67,9% - max. 86,8%) riportano sempre valori percentuali nettamente superiori alle legnose e costituiscono il raggruppamento qualitativamente più ricco e floristicamente più diversificato. Esse sono rappresentate sia da piante spontanee, sinantropiche e non, che da specie coltivate; si collegano in gran parte ad aree aperte, con zone a prato/incolto e ad ambienti fortemente antropizzati (varie di esse verranno indicate più avanti nel gruppo degli Indicatori Antropici). Le piante erbacee più rappresentate e costantemente presenti in tutti i campioni analizzati sono le Graminacee, sia selvatiche (*Gramineae* spontanee gruppo) che coltivate (*Cerealia*: vedi sotto) alle quali si accompagna una ricca e diversificata lista floristica che comprende numerose altre piante appartenenti a diverse famiglie, fra cui *Aristolochiaceae* con aristolochia/*Aristolochia*, *Boraginaceae* con nontiscordardimé minore/*Myosotis arvensis*, *Butomaceae* con giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, *Callitrichaceae* con gamberaja/*Callitriche*, *Campanulaceae*, *Cannabaceae* con canapa/*Cannabis sativa*, diverse *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, numerose *Compositae* fra cui Asteroidee/*Asteroideae* con astro/*Aster* tipo, fiordaliso scuro/*Centaurea nigra* tipo, car-

do/*Cirsium* tipo e svariate *Cichorioideae*, *Convolvulaceae* con vilucchio comune/*Convolvulus arvensis*, *Crassulaceae*, *Cruciferae* con iberidella/*Hornungia* tipo e senape/*Sinapis* tipo, *Cyperaceae* con diversi tipi di carice/*Carex* tipo e lisca marittima/*Scirpus maritimus*, *Dipsacaceae*, *Guttiferae* con erba di San Giovanni/*Hypericum perforatum*, *Haloragaceae* con millefoglio d'acqua/*Myriophyllum spicatum*, *Labiatae* con menta/*Mentha* tipo e stregona dei boschi/*Stachys sylvatica* tipo, *Leguminosae* che includono varie specie spontanee come ononide/*Ononis* tipo, ginestrino/*Lotus* tipo e coltivate come erba medica/*Medicago* cf. *sativa*, *Liliaceae* con asfodelo/*Asphodelus*, *Lythraceae* con salcerella comune/*Lytrum salicaria*, *Plantaginaceae* con piantaggine lanciuola/*Plantago* cf. *lanceolata*, *Polygonaceae* con poligono centinodia/*Polygonum aviculare* gruppo e romice acetosa/*Rumex acetosa*, *Potamogetonaceae* con brasca/*Potamogeton*, *Ranunculaceae* fra cui calta palustre/*Caltha palustris* tipo, ranuncolo comune/*Ranunculus acris*, pigamo giallo/*Thalictrum flavum*, *Rosaceae* con ventagliana/*Alchemilla* tipo e cinquefoglia/*Potentilla*, *Scrophulariaceae* con scrofularia/*Scrophularia* tipo, *Solanaceae* con morella comune/*Solanum nigrum*, diverse *Sparganiaceae*/*Typhaceae* con vari coltellacci (*Sparganium emersum* tipo e *Sparganium erectum* tipo) e lisca maggiore/*Typha latifolia*, numerose *Umbelliferae* con aneto puzzolente/*Anethum graveolens*, lappolina nodosa/*Torilis nodosa*, *Urticaceae* con diverse ortiche e parietarie/*Urtica dioica* tipo, ortica a campanelli/*Urtica pilulifera* e *Valerianaceae* con valeriana comune/*Valeriana officinale*, ecc.

**Piante di ambienti umidi (I + i + id/el)** - Le piante collegate o ricollegabili ad ambienti umidi riportano una diversificata varietà floristica (31 taxa) e valori percentuali decisamente apprezzabili (I + i + id/el: min. 10,6% - max. 37,1%), soprattutto nei camp. 3, 5 e 8 che riportano valori percentuali superiori al 23%. La loro presenza è costituita sia da igrofite legnose, maggiormente rappresentate, che da igrofite ed idrolofite erbacee. In particolare, le igrofite legnose sono documentate prevalentemente da Salici e da Ontani, mentre le igrofite-idro-efofite erbacee (i: 9 taxa, min. 3,8% - max. 20,1%; id/el: 16 taxa, min. 0,9% - max. 4,0%) sono presenti con: 1) piante tipiche di suoli umidi di margine (= igrofite) come Ciperacee con diversi tipi di carici e salcerella comune; 2) idrofite con piante radicate al fondo (= rizofite) quali brasca/*Potamogeton* e millefoglio d'acqua/*Myriophyllum spicatum*; 3) elofite (= con radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa) quali giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, lisca marittima/*Scirpus maritimus*, cannuccia di palude/*Phragmites* cf. *australis*, vari coltellacci (*Sparganium emersum* tipo, *Sparganium erectum* tipo), ecc.

**Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC + cc + AS + As)** – Gli Indicatori Antropici sono costituiti da piante la cui presenza è direttamente e strettamente collegata alle attività dell'uomo perché coltivate oppure perché vivono in ambienti creati dall'uomo o direttamente ad esso collegati. Il gruppo degli Indicatori Antropici è suddiviso in due sottogruppi: 1) Piante Coltivate/coltivabili (CC + cc) che comprende piante coltivate legnose (CC) e piante coltivate erbacee (cc) e 2) Indicatori Antropici Spontanei (AS + As), che includono Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) e Indicatori Antropici Spontanei erbacei (As). Le piante Coltivate/coltivabili comprendono piante sicuramente coltivate e specie che si presuppone siano coltivate, mentre il secondo sottogruppo comprende piante spontanee che si diffondono al seguito dell'uomo quali infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc. La presenza degli Indicatori Antropici Totali nei campioni analizzati è decisamente elevata e floristicamente molto diversificata (CC + cc + AS + As: 49 taxa; min. 23,3% - max. 40,7%) a testimonianza del considerevole impatto dell'uomo sul territorio con le sue attività.

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

Questo gruppo comprende varie tipologie di raggruppamenti quali cereali, legumi, piante tessili, ortive, legnose da frutto e/o specie ornamentali, ecc.; nel presente contesto sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a cereali, ad una pianta tessile, a specie ortive e a varie piante legnose da frutto e/o ornamentali. Da segnalare anche alcune Crucifere/*Cruciferae* e Umbellifere/*Umbelliferae* correlabili al gruppo delle ortive/aromatiche.

**Cereali (ce):** in tutti i campioni analizzati sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* (ce: 5 taxa; min. 3,2% - max. 16,1%). In base ai dati morfo-biometrici e a quelli presenti in letteratura, i cereali rinvenuti sono stati classificati nei seguenti gruppi a) gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo<sup>8</sup> che comprende oltre l'orzo coltivato/*Hordeum vulgare* e il piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum*, il polline di varie specie selvatiche, tuttavia nel presente contesto si può ritenere con un certo margine di sicurezza che l'orzo sia proveniente da coltivazioni; b) gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo<sup>9</sup> che comprende altre specie

8) *sensu* ANDERSEN 1979 modificato secondo FAEGRI, IVERSEN 1989.

9) *sensu* ANDERSEN 1979 modificato secondo FAEGRI, IVERSEN 1989.

di frumento/*Triticum*, l'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 come il grano tenero (*Triticum aestivum*). Considerando l'elevata antropizzazione del sito, si può ritenere alquanto sicura la coltivazione dei cereali nell'area circostante, caratterizzata da una discreta varietà di colture fra cui orzo, monocolto e vari tipi di frumenti. Questo dato è confermato anche dalla presenza di numerosi granuli con parametri tipici di grani esaploidi come spelta/*Triticum cf. spelta*<sup>10</sup>.

**Piante tessili (ts):** sono riferibili ad una sola specie, la canapa/*Cannabis sativa*, i cui granuli pollinici sono stati rinvenuti in 2 campioni (camp. 3 e 6).

**Piante ortive s.l.:** nell'ambito di questo gruppo sono documentati soltanto 3 taxa, presenti con bassi valori percentuali (min. 0,3% - max. 2,0%). Sono attestate cicoria comune/*Cichorium intybus* insieme ad alcune Umbellifere correlabili al gruppo delle ortive/aromatiche quali aneto puzzolente/*Anethum graveolens* e pastinaca comune/*Pastinaca sativa*.

**Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC):** il gruppo è rappresentato sia da piante legnose da frutto che da altre piante interpretabili come ornamentali, in particolare presentano valori bassi ma significativi (0,3%-3,5%) e una discreta varietà floristica (6 taxa). Queste specie sono coltivate per il frutto edule o per i prodotti da essi derivati (es. vino) oppure per il legname. Sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a diverse piante quali: 1) Castagno/*Castanea sativa*, rinvenuto in 7 campioni e con modesti valori percentuali per questa specie molto pollinifera, probabilmente proveniente da coltivazioni in aree collinari/montane; 2) Noce/*Juglans regia*, presente in soli 2 campioni, i cui reperti sono probabilmente collegabili a piante coltivate per il frutto, il legno ed anche per l'olio utilizzato soprattutto per illuminare le lucerne<sup>11</sup>; 3) Pruno/*Prunus*, presente in 2 campioni, i cui reperti pollinici possono collegarsi sia a specie coltivate come 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; 4) Sorbo/*Sorbus*, documentato in un solo campione; 5) Vite/*Vitis vinifera*, rinvenuta in 3 campioni, utilizzata sia a scopi ali-

10) ANDERSEN 1979; BEUG 2004.

11) BIGNARDI 1978.

mentari per il suo frutto edule sia per la produzione del vino Oltre alle specie suddette, sono stati rinvenuti anche granuli pollinici appartenenti a piante correlate al gruppo, non incluse nelle sommatorie delle Coltivate/coltivabili legnose, che nel presente contesto possono essere interpretabili come piante ornamentali quali Bosso/*Buxus sempervirens*, arbusto utilizzato per piccoli oggetti come ad es. pettini, che poteva vegetare in orti e giardini dell'insediamento.

## 2) Indicatori Antropici Spontanei (AS + As)

Gli Indicatori Antropici Spontanei sono piante spontanee che si diffondono in seguito all'attività dell'uomo e in base alla loro presenza segnalano un maggiore o minore controllo antropico sull'ambiente circostante, con valori bassi in situazioni di coltivazioni o insediamenti ben curati e valori alti in caso di abbandono del territorio/sito. Nel presente contesto, gli Indicatori Antropici Spontanei (AS + As) risultano floristicamente assai diversificati (34 taxa) e con elevati valori percentuali in tutti i campioni (min. 9,9% - max. 33,1%), a testimonianza dell'elevato grado di antropizzazione del territorio in alcune fasi della sequenza analizzata. In particolare, sono documentate nell'ambito di questo gruppo varie piante ruderali/nitrofile quali *Chenopodiaceae* con bietola cf./*Beta* cf., farinello cf./*Chenopodium* cf. a cui si accompagnano ortiche e parietarie/*Urtica dioica* tipo, romici/*Rumex acetosa* tipo, Sambuco comune/*Sambucus nigra*, piante indicatrici di calpestio quali piantaggini/*Plantago* indiff., poligoni/*Polygonum persicaria* gruppo e varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto come fiordaliso scuro/*Centaurea nigra* tipo, morella comune/*Solanum nigrum*, cardo/*Cirsium* tipo, ecc.

**Indicatori di prati/pascoli (pp)** - Gli Indicatori di prato e pascolo sono rappresentati da taxa che restituiscono l'immagine di un paesaggio prativo incolto probabilmente adibito, in zone antropizzate, al pascolo. I valori percentuali degli Indicatori di prato e pascolo sono decisamente elevati (pp: min. 14,0% - max. 33,9%) e floristicamente ben diversificati (12 taxa). Tra le specie dominanti sono documentate *Gramineae* spontanee (min. 8,9% - max. 22,3%) accompagnate, con valori percentuali inferiori, da *Cichorioideae* (min. 0,6% - max. 19,0%) che potrebbero indicare la presenza di prati stabili sfalciati. Si segnalano inoltre numerose *Asteroidae* (min. 0,3% - max. 2,5%) con astro/*Aster* tipo, *Leguminosae* con ginestrino/*Lotus* tipo, ononide/*Ononis* tipo, erba medica/*Medicago* cf. *sativa*, trifoglio ladino/*Trifolium repens* e veccia/*Vicia* tipo che documentano

l'esistenza nelle vicinanze dell'area indagata di zone a prato/incolto più o meno estese destinate al pascolo/allevamento del bestiame.

### 2.3. *Il paesaggio vegetale e la sua evoluzione nel tempo*

Lo studio dei reperti pollinici ha permesso di individuare e descrivere il paesaggio vegetale del sito e l'ambiente circostante l'area indagata, individuando cinque Zone Polliniche corrispondenti ad altrettante Zone Vegetazionali (di seguito indicate con la sigla ZV) caratterizzate, ognuna, da un quadro vegetazionale che rispecchia l'assemblaggio pollinico individuato.

La prima zona vegetazionale corrisponde alla realizzazione del fossato (ZV1 = ZP1: camp. 1), segue la fase di vita del fossato (ZV2 = ZP2: camp. 2); nella fase successiva inizia il suo progressivo interrimento (ZV3 = ZP3: camp. 3-5), che termina con l'abbandono dell'area (ZV4 = ZP4: camp. 7-8). Nell'ultima fase si registra un progressivo impaludamento del territorio (ZV5 = ZP5: camp. 8).

Vengono di seguito descritte sinteticamente le 5 fasi corrispondenti ad altrettante zone vegetazionali emerse dalle analisi in aggiunta ad alcune considerazioni di tipo climatico.

#### FASE I. LA REALIZZAZIONE DEL FOSSATO

##### **ZV1 = ZP1: Camp. 1 (US 7013)**

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

*Il fossato viene scavato in un'area aperta e fortemente antropizzata. Le sponde e le zone limitrofe sono colonizzate da numerose piante antropogeniche, tipiche dei terreni nudi. Nelle vicinanze del fossato sono presenti coltivazioni di cereali e piccoli orti. Aree di medie dimensioni sono destinate a prato/pascolo per l'allevamento del bestiame. Il bosco rimane sullo sfondo del paesaggio ed è caratterizzato da boschi meso-igrofilo.*

La presenza di specie arboree è modesta (A + ar + L: 14,3%) ed è caratterizzata da Latifoglie Decidue (LD: 10,6%) e, in particolare, da specie tipiche dei Querceti (Q-A + ar: 5,8%) in cui predominano le Querce caducifoglie/*Quercus* caducif. (3,6%) con numerosi granuli ascrivibili a Farnia/*Quercus* cf. *robur* s.s.; seguono, con valori inferiori all'1%, Car-

pino comune/*Carpinus betulus*, Carpino nero-Carpino orientale/*Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis* e Tiglio selvatico/*Tilia cordata*. In sottordine, con il 3,3%, sono documentate le igrofite arboree. La presenza delle Conifere è modesta e riporta valori inferiori all'1%: sono documentati solamente Pini/*Pinus*, taxa attualmente tipici di piani vegetazionali superiori e, più propriamente, di quello collinare/montano. Significativa, seppure modesta, è la presenza di piante Mediterranee come Leccio/*Quercus ilex* (M: 0,9%), indicatore di un clima temperato-caldo.

Discretamente rappresentate sono le specie tipiche di ambienti umidi (10,6%) e significativa risulta essere la percentuale soprattutto delle igrofite che vegetavano sulle sponde del fossato (5,8%) rappresentate da numerose Ciperacee con diversi tipi di carice/*Carex* tipo, lisca tipo/*Schoenoplectus* tipo e giunco nero tipo/*Schoenus* tipo. Fra le specie arboree dominano gli Ontani/*Alnus* con Ontano comune/*Alnus glutinosa* e Salici/*Salix*. Modesta risulta invece la testimonianza delle idro/elofite, piante che per vivere necessitano della presenza costante d'acqua in tutti i periodi dell'anno; in questa fase prevalgono soprattutto le elofite, piante che vivono in acque basse e che hanno l'apparato radicale ancorato al fondale del fossato, fra cui si annoverano lisca marittima/*Scirpus maritimus*, imperatoria delle paludi tipo/*Peucedanum palustre* tipo, ecc. La presenza di queste piante documenta un livello basso di acqua nel fossato in tutti i periodi dell'anno.

Fra le piante erbacee, la cui percentuale risulta superiore all'85%, risulta rilevante la componente antropica a testimonianza di una forte pressione antropica nell'area circostante il fossato: le piante Coltivate/coltivabili riportano valori discreti (6,1%) e sono rappresentate in prevalenza da cereali (5,5%) sia del gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo (3,3%) che del gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo (1,8%). Alcuni granuli appartengono a *Panicum miliaceum*, specie cerealicola largamente diffusa in epoca altomedievale. Sono stati rinvenuti numerosi granuli appartenenti a specie ortive e ascrivibili a Crucifere, in particolare, a senape tipo/*Sinapis* tipo, gruppo a cui appartiene il genere *Brassica* in cui rientra sia la *Brassica oleracea* con numerosi tipi di cavolo cappuccio e il cavolfiore e *Brassica napus*, pianta biennale con radice indurita chiamata rapa che in epoca medievale era largamente utilizzata come alimento. Nel gruppo delle ortive può rientrare anche la bietola/*Beta*, genere a cui appartengono numerose piante che possono essere riunite in due gruppi principali in base alla parte vegetale che viene consumata; sono infatti chiamate 'erbette o blede' le varietà di cui si consumano le foglie e 'da coste' quelle di cui si utilizzano i piccioli carnosi, appiattiti, bian-

chi o variamente colorati. Viene chiamata 'rapa rossa' la bietola di cui si consuma la polpa rossa della radice. Questi dati sono confermati dagli studi carpologici effettuati sul sito da Castiglioni e Rotoli in questo volume. Fra le piante aromatiche è stato rinvenuto anche aneto puzzolente/*Anethum graveolens*.

Rilevante in questa fase è la percentuale degli Indicatori Antropici Spontanei (33,1%) che includono piante ruderali/nitrofile, indicatrici di calpestio e varie commensali/infestanti/indicatrici di incolti. Queste piante spontanee, che si diffondono in seguito all'attività dell'uomo, testimoniano in base alla loro presenza, un maggiore o minore controllo antropico sull'ambiente circostante, con valori bassi in situazioni di coltivazioni o insediamenti ben curati e valori alti in caso di abbandono del territorio/sito. Fra i vari taxa rinvenuti dominano le Compositae e, in particolare, assenzio/*Artemisia* che raggiunge il 20%, pianta che associata a farinello cf./*Chenopodium* cf., vilucchio comune/*Convolvulus arvensis* tipo, poligono centinodia gruppo/*Polygonum aviculare* gruppo e cardo/*Carduus* tipo, documenta una colonizzazione in questa prima fase delle sponde e degli argini del fossato appena scavato. Si accompagnano all'assenzio specie tipicamente infestanti dei cereali, come fiordaliso vero/*Centaurea cyanus* tipo e piante ruderali, nitrofile come ortica comune/*Urtica dioica* tipo. L'elevata presenza di *Gramineae* spontanee (14,6%), associata ad alcune *Cichorioideae* e *Leguminosae*, segnalano aree mantenute a prato/pascolo, costituendo un chiaro segno di attività di allevamento di bestiame nelle vicinanze dell'area indagata.

## FASE II. VITA DEL FOSSATO

### ZV2 = ZP2: Camp. 2 (US 7013)

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.*

Il tasso di afforestamento subisce un forte incremento raddoppiando il suo valore e passando dal 15% al 30% (in questa fase raggiunge il valore massimo della serie). In particolare si verifica un aumento delle Latifoglie Decidue che triplicano la loro presenza arrivando al 30,4%; le

Conifere si attestano su valori inferiori all'1%. Fra le Latifoglie Decidue aumentano sia le specie tipiche del Querceto (15,8%) che dei boschi igrofilo (10,5%). Nell'ambito del querceto incrementano le Querce che passano dal 3% al 6%, fanno la loro comparsa alcune specie assenti nelle fasi precedenti quali Olmo, Tiglio nostrano, Orniello, Frassino comune e Nocciolo. Fra le Igrofite arboree (10,5%) si registra invece un incremento degli Ontani, fra cui Ontano comune, Ontano bianco e Salice.

L'aumento delle specie arboree tipiche di ambienti umidi va a scapito del calo delle specie erbacee: diminuiscono infatti sia le igrofite che le idro/efofite a testimonianza di una manutenzione costante del canale che permette di smaltire velocemente l'acqua presente nel fossato, dato confermato dalla bassa presenza di piante che vegetano in acqua stagnante.

Rispetto alla fase precedente si registra una leggera variazione (in calo) della componente antropica che passa dal 39,8% al 34,8%; in particolare si verifica una significativa diminuzione degli Indicatori Antropici Spontanei di circa 10 punti: 22,5% contro il 33,1% della fase precedente e un incremento delle Coltivate/coltivabili che raddoppiano il loro valore passando dal 6,7% al 12,3%. L'incremento delle specie Coltivate/coltivabili è dovuto in parte all'aumento dei cereali sia del gruppo dell'*Hordeum* che del gruppo dell'*Avena-Triticum* ed anche di *Panicum miliaceum*. Maggiore presenza sembrano avere le specie ortive (2%) con aneto puzzolente che raddoppia il valore percentuale e la comparsa di *Pastinaca sativa*, costanti invece rimangono i valori della bietola. Significativa anche, in questa fase, rimane la presenza delle *Cruciferae* e, in particolare, di *Sinapis* tipo in cui rientrano numerose specie ortive (cavoli, rapa, ecc.) largamente diffuse negli orti medievali.

Discretamente rappresentate sono le specie da frutto (3,5%) e, in particolare, del genere *Prunus* a cui, oltre a Pruni selvatici, appartengono diverse specie coltivate quali le susine, il ciliegio dolce, le marasche, ecc. Elevata risulta la percentuale della Vite/*Vitis vinifera* che, con il 2,3%, raggiunge il valore maggiore di tutta la serie e considerando la sua modesta produzione pollinica, ciò farebbe pensare ad una sua coltivazione in aree limitrofe al fossato o all'utilizzo del fossato come punto di scarico dei residui della vinificazione.

La riduzione degli Indicatori Antropici Spontanei è dovuto ad un calo dei taxa antropogenici che colonizzano i terreni nudi di risulta provenienti dallo scavo del fossato e, in particolare, delle *Chenopodiaceae* e di *Artemisia*. Questo dato conferma una particolare attenzione nella cura del fossato e degli spazi liberi (strade, aie, orti, ecc.) dell'abitato.

La presenza delle Graminacee spontanee e delle Cicorioidee rimane costante a testimonianza di una limitata estensione dei prati polifiti e pascoli.

### FASE III. INIZIO DELL'INTERRAMENTO DEL FOSSATO

#### **ZV3 = ZP3: Camp. 3 (US 7014), camp. 4 e camp. 5 (US 7021)**

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

*Aumenta la pressione antropica dell'uomo con l'abbattimento del Querceto per fare spazio alle coltivazioni di cereali, canapa e Vite. Incrementano anche le attività legate alla trasformazione dei prodotti agricoli. Costante rimane la presenza di prati/pascoli destinati all'allevamento del bestiame. Aumenta l'estensione delle aree umide anche di notevole dimensione probabilmente collegate al vicino fiume Tartaro.*

Il ricoprimento arboreo subisce una contrazione dovuta all'abbattimento del querceto che passa dal 15,8% al 6,5%-8,7% per far posto alle coltivazioni. Diminuiscono le Querce, scompaiono Tiglio nostrano, Orniello e Corniolo. Altalenanti risultano invece i valori delle Igrofite arboree: sono costanti con il 10,5% nel camp. 3, calano al 5,6% nel camp. 4 e subiscono un forte aumento nel camp. 5 raggiungendo, con il 21,4%, il valore maggiore di tutta la serie. Decisamente rilevante in tutti i campioni è il Salice che, nel camp. 5 con il 18,1%, testimonia la specie più rappresentata di tutto lo spettro pollinico; seguono con valori nettamente inferiori gli Ontani con *Alnus cf. glutinosa* e *Alnus cf. incana* e *Populus*, presente solamente nei primi due campioni.

Complessivamente le piante di ambienti umidi subiscono un forte aumento passando dal 15,2% ad un valore medio del 26,7%; oltre alle Igrofite arboree incrementa anche la componente erbacea che si attesta su un valore medio del 13,8%. Aumentano sia le igrofite (8,8%-12,9%) sia le idro/elofite erbacee (id/el: 11,7%-15,7%). Per le igrofite si segnalano *Cyperaceae* con *Carex* e *Scirpus maritimus* e per le idro-elofite *Sparganiaceae/Typhaceae* che raggiungono il 2% nel camp. 4 con la nuova presenza di *Sparganium erectum* tipo, *Typha angustifolia* e *Typha latifolia* tipo, accompagnate da *Butomus umbellatus*, *Callitriche*, *Scirpus maritimus*, *Lemna*, *Myriophyllum spicatum* tipo, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Juncus cf.*, *Potamogeton* tipo. La presenza di elofite radicate al suolo (giunco fiorito, lisca marittima, lisca a foglie strette e lisca maggiore) e di idrofite liberamente galleggianti

o galleggianti ancorate al suolo (gamberaja, lenticchia d'acqua, millefoglio d'acqua, morso di rana, coltellaccio a foglie strette, coltellaccio maggiore) attestano acqua stagnante presente in tutte le fasi dell'anno all'interno del fossato e una rigogliosa vegetazione spondale erbacea ed arborea nei pressi del fossato. L'elevata presenza delle specie tipiche di ambiente umido soprattutto arboree confermerebbe lo sviluppo di un fitto saliceto nel vicino corso del fiume Tartaro.

Significativa la presenza di piante Mediterranee in tutti e tre i campioni della fase (0,3%-0,6%), con Leccio in due campioni (3 e 5), Ligustro e il limonio rispettivamente nei camp. 3 e 4. Le piante collegabili all'uomo sono in leggero calo rispetto alla fase precedente: 30,8% (valore medio) contro il 34,8%. Il calo è dovuto principalmente alla diminuzione delle specie antropiche spontanee; si registra invece un significativo aumento delle Coltivate/coltivabili. L'incremento delle Coltivate/coltivabili, che raggiungono un valore medio del 15,5%, è dovuto principalmente ai cereali che raddoppiano (10,1%-16,1%) e, nello specifico, aumenta il gruppo *Avena-Triticum* (4,2%-8,6%) con numerosi granuli pollinici le cui caratteristiche morfologiche sono ascrivibili a grani esplosivi e, in particolare, a *Triticum cf. spelta*. Rilevante risulta comunque anche la presenza di granuli appartenenti a *Hordeum* gruppo (4,9%-7,4%). L'elevata percentuale dei cereali potrebbe essere collegata ad operazioni di lavorazione dei cereali o molto più probabilmente, considerando il contesto archeologico, alla loro manipolazione ed eventuale immagazzinamento (BOTTEMA 1992). Dato confermato dalle evidenze archeologiche che documentano la presenza sull'argine del fossato di silos utilizzati probabilmente per la conservazione delle cariossidi dei cereali. Probabilmente i materiali di risulta della pulizia dei silos venivano buttati direttamente nel fossato in parte già defunzionalizzato e in via di interrimento, con presenza costante di acqua stagnante. Livelli con una elevata presenza di granuli pollinici di cereali sono documentati per lo stesso periodo in Veneto, a Venezia nel sito di Ca' Vendramin Calergi<sup>12</sup> e nell'ex area Bafile a Caorle<sup>13</sup>. Assemblaggi pollinici simili sempre riferibili all'Alto Medioevo sono stati rinvenuti anche in Emilia Romagna nel *castrum* altomedievale di Sant'Agata Bolognese (Bologna)<sup>14</sup>.

Nel primo livello della fase compare la canapa/*Cannabis sativa* (0,3%), pianta largamente diffusa fin dall'Età del Bronzo, le cui fibre venivano

---

12) MARCHESINI, MARVELLI 2005.

13) MARCHESINI, MARVELLI 2007.

14) MARVELLI *et al.* c.d.s.

utilizzate sia per la produzione di tessuti che per fabbricare cordami. La sua presenza è sicuramente collegata a coltivazioni in zone vicine al sito e probabilmente, considerando il contesto, alla sua lavorazione: infatti i fusti di questa pianta potevano essere macerati nelle acque stagnanti per facilitare l'estrazione della fibra e la successiva lavorazione.

Sono presenti numerosi granuli pollinici di piante ortive fra cui bietola, cicoria comune, aneto e pastinaca, che potrebbero indicare la presenza nelle zone prossime al sito di aree destinate ad orti. Anche in questa fase sono presenti numerosi alberi fruttiferi (0,9%-2,6%) fra cui Castagno, Noce e Vite.

Gli Indicatori Antropici Spontanei hanno un andamento oscillante, con valori minimi nel livello sommitale (9,9%) e massimi nel livello basale (22,5%): dominano le *Chenopodiaceae* (4%-7,1%) con diversi tipi di farinello/*Chenopodium* accompagnati da *Compositae* fra cui ambrosia/*Ambrosia* tipo, assenzio/*Artemisia*, fiordaliso vero/*Centaurea cyanus*, fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, cardo tipo/*Cirsium* tipo e ortica comune/*Urtica dioica* tipo. Seguono, con valori nettamente inferiori, diverse piantaggini/*Plantago*, *Polygonaceae* (poligono centinodia gruppo/*Polygonum aviculare* gruppo, poligono persicaria/*Polygonum persicaria* gruppo, vari tipi di romice/*Rumex acetosa* tipo), ecc. L'elevata presenza delle *Gramineae* spontanee (valore medio 16,2%) abbinata a valori inferiori ma pur sempre significativi di *Cichorioideae* e *Leguminosae* potrebbe suggerire una espansione delle aree a prato/pascolo destinate all'allevamento del bestiame.

#### FASE IV. ABBANDONO DELL'AREA

### ZV4 = ZP4: Camp. 6 (US 7003) e 7 (US 7001)

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

*Si registra un progressivo interramento del fossato dovuto all'abbandono dell'area. Si verifica un calo delle coltivazioni e delle attività ad esse collegate, aumentano invece le specie antropiche spontanee che colonizzano le aree ormai abbandonate dall'uomo. Più o meno costante rimane il ricoprimento arboreo.*

La componente arborea subisce una leggera riduzione (20,1% contro il 24,7%) dovuta essenzialmente al calo delle Igrofite arboree ed in particolare dei Salici: passano da un valore medio del 12,9% al 7,7%. Più o meno costante rimane la percentuale del querceto (6,5% contro 7,4%),

scompare Acero e Tiglio selvatico, aumenta invece sensibilmente Nocciolo, tipica pianta arbustiva colonizzatrice degli spazi aperti abbandonati. In leggero aumento le Conifere (2,8%) caratterizzate da Pini, in particolare, da Pino silvestre.

Rispetto alla fase precedente la componente antropica, pur rimanendo costante, subisce una forte variazione nella sua composizione: diminuiscono drasticamente le specie Coltivate/coltivabili e incrementano notevolmente le specie antropiche spontanee. Le Coltivate/coltivabili subiscono una contrazione del 60% ca. passando dal 15,5% al 5,9%, calo dovuto a una perdita di 9 punti percentuale dei cereali che si attestano su un 3,4% con una forte riduzione sia del gruppo *Avena-Triticum* (0,9%-1,6%) che *Hordeum* (0,8%-2,5%). In calo anche le specie da frutto con Noce, Pruni e, in quota, del Castagno. Nell'area sono ancora presenti orti e continua ad essere coltivata/lavorata la canapa.

In netto aumento sono gli Indicatori Antropici Spontanei che incrementano del 10% passando da 15,4% al 25,2%: questo aumento è dovuto ai taxa antropogenici indicatori di incolto, tipiche piante colonizzatrici di terreni nudi fra cui *Chenopodiaceae* con *Chenopodium* e numerose *Asteroidae* fra cui *Artemisia*, *Carduus* tipo, *Centaurea cyanus* tipo, *Centaurea nigra* tipo, *Cirsium* tipo e *Cichorioideae*, che in questo contesto assumono una forte valenza antropica. Significativa risulta anche la percentuale le specie ruderali/nitrofile, piante che vegetano nei cortili e fra i ruderi degli edifici abbandonati; fra le specie arbustive si segnala *Sambucus nigra* con un valore medio dell'1%, *Urtica dioica* e *Urtica pilulifera* con valori compresi fra il 2% e il 4%. In secondo piano si annoverano indicatori di calpestio e taxa commensali/infestanti che accompagnano gli insediamenti e le attività collegate all'uomo fra cui *Plantaginaceae*, *Polygonaceae* con *Polygonum aviculare* e *Polygonum persicaria* (il loro valore non supera mai il 2%).

In espansione sembrano le aree a prato/pascolo documentate dall'incremento delle *Cichorioideae* (6,5%-19%), piante dal 'doppio' significato sia di specie antropogeniche che di indicatori di prato/pascolo, e da una significativa presenza di Graminacee spontanee (8,9%-10,8%). Il progressivo abbandono del sito sembrerebbe aver favorito l'espansione di aree incolte, colonizzate da specie antropogeniche spontanee e da Cichorioidee.

Diminuiscono, nel complesso, le specie tipiche di ambiente umido (15,5%-21,8%) sia arboree che erbacee in seguito al progressivo interrimento del fossato. Il calo è dovuto sia alla forte riduzione dei Salici che ad una minor presenza di specie di ripa (es. Ciperacee). Costanti rimangono le idro/elfite erbacee.

## FASE V. IMPALUDAMENTO DELL'AREA

**ZV5 = ZP5: Camp. 8 (US 7001)**

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

*In questa fase si registra un calo del tasso di afforestamento dovuto ad un progressivo impaludamento dell'area. L'espansione delle zone umide determina una progressiva riduzione del bosco. Pur diminuendo, la presenza dell'uomo è ancora consistente e rimane indirizzata alla coltivazione dei cereali e l'allevamento del bestiame.*

La copertura arborea subisce una ulteriore riduzione raggiungendo con il 13,2% il valore minore di tutta la serie. Diminuiscono le Latifoglie Decidue che passano dal 16,6% all'11,3%, in particolare dimezza il Querceto che si attesta sul 3,1%, si azzerano quasi i valori delle Querce (0,9%), testimoniate solo dalla Farnia, scompaiono i Frassini e il Carpino nero/Carpino orientale, costante rimane invece la presenza dell'Olmo e del Nocciolo. Costanti rimangono anche le igrofite arboree con Ontani, Pioppi e Salici. In ulteriore calo le Conifere, che scendono al di sotto del 2%, testimoniate solo da Pini.

In netto aumento risultano invece le igrofite erbacee che passano dal 7,6% al 20,1% con un forte incremento di Ciperacee e soprattutto di carici, *Schoenoplectus* tipo, *Schoenus* tipo e la comparsa di *Cladium mariscus*; si segnalano inoltre *Lythrum salicaria* e *Peucedanum palustre*. Costante rimane invece la presenza delle idro/elofite con *Scirpus maritimus*, *Nymphaea* cf. *alba* e *Sparganium erectum*.

L'area, ormai completamente abbandonata, viene ricoperta da una prateria umida periodicamente allagata, con zone depresse in cui l'acqua ristagna per lunghi periodi e forse durante tutto l'anno. L'uomo, con le sue attività, rimane presente in modo costante nelle zone limitrofe al sito e si dedica in particolare alla coltivazione dei cereali e all'allevamento del bestiame che pascola negli ampi prati che circondano l'area umida.

Si registra un forte calo della componente antropica e, in particolare, degli Indicatori Antropici Spontanei (15,4%), in leggero aumento sono invece le specie Coltivate/coltivabili (6,6%).

Fra i taxa antropogenici si ha una forte riduzione delle piante pioniere che colonizzano le aree abbandonate, in particolare le Chenopodiacee dimezzano il loro valore passando dal 13,4% al 7,9%; riduzione

analoga subiscono anche le Composite, sia Asteroidee (3,7% contro il 10,3%) che Cicorioidee (10% contro il 13,4%). Subiscono una flessione anche le specie infestanti ed indicatrici di calpestio: scompaiono fiordaliso vero, vilucchio comune, piantaggini e poligono persicaria. Rimangono più o meno costanti invece le specie ruderali/nitrofile con ortiche, parietarie e ortica a campanelli.

Fra le specie Coltivate/coltivabili incrementano i cereali, che passano dal 3,4% al 5,7%: aumenta il gruppo dell'*Hordeum* con il 3,5% e ricompaiono i grani esplodi e il panico. In netto calo sono invece le specie da frutto e quelle tipiche degli orti.

Si verifica un incremento delle Graminacee spontanee e un calo delle Cicorioidee: questi dati attestano la presenza in questa fase di estese zone a prato/pascolo con caratteristiche tendenzialmente umide destinate all'allevamento del bestiame.

#### 4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio pollinico del fossato dell'abitato di Mulino di Sotto ha fornito numerosi dati utili per ricostruire l'ambiente, le attività e i costumi degli abitanti di Nogara durante l'Alto Medioevo, nonché ha consentito anche di fare alcune considerazioni sul clima.

Il ricoprimento arboreo è mediamente elevato (13,2%-32,1%) ed è caratterizzato dalle Latifoglie Decidue, in particolare, dalle specie tipiche del Querceto e dei boschi igrofilo. Nell'ambito del Querceto (3,1%-15,8%) dominano le Querce caducifoglie con Farnia, Roverella e Rovere, seguono Frassini, Olmi, Carpini, Nocciolo, ecc. I boschi igrofilo (3,3%-21,4%) sono caratterizzati dagli Ontani con Ontano comune e Ontano bianco e dai Salici, seguono in sottordine i Pioppi. Questi dati concordano con le analisi condotte sui carboni rinvenuti nel sito<sup>15</sup> e, più in generale, con gli studi palinologici effettuati su contesti naturali riferibili al periodo altomedievale nella pianura Padana: si ricordano gli studi palinologici effettuati sul bosco altomedievale di Concordia sulla Secchia (MO)<sup>16</sup>, sui livelli di riempimento del pozzo di Cognento<sup>17</sup> e la serie *off-site* di Ca' Emo ad Adria (RO)<sup>18</sup>.

---

15) CASTIGLIONI, ROTTOLI, *infra*.

16) MARCHESINI *et al.* 2003.

17) MARCHESINI *et al.* 2002.

18) MARCHESINI *et al.* 2009.

Rilevante risulta la presenza delle piante erbacee tipiche di ambiente umido che, ad eccezione dei livelli basali, risultano sempre superiori al 10% fino ad arrivare al 23,3% nel livello sommitale. Fra le igrofitte (3,8%-20,1%) dominano le Ciperacee con *Carex*, *Schoenoplectus* tipo, *Schoenus* tipo e *Cladium mariscus*, seguono *Lythrum salicaria*, *Oenanthe fistolosa*, *Peucedanum palustre*, ecc. Le idro/elofite, pur non superando mai il 5%, presentano una elevata varietà floristica: 16 taxa con alcune piante oggi rarissime e in via di estinzione quali *Hydrocharis morsus-ranae* e *Littorella uniflora* per cui sono state inserite nella lista delle specie protette della pianura padana<sup>19</sup>. Seguono piante più comuni come *Butomus umbellatus*, *Callitriche*, *Scirpus maritimus*, *Glyceria fluitans*, *Phragmites* cf. *australis*, *Myriophyllum spicatum* tipo, *Juncus* cf., *Lemna*, *Nymphaea* cf. *alba*, *Potamogeton*, *Sparganium emersum*, *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*.

La rilevante percentuale di specie tipiche di ambienti umidi (10,6%-37,1%) è da imputare in larga parte al fossato di cui è stato possibile ricostruire in dettaglio la sua evoluzione attraverso lo studio dell'impronta pollinica lasciata dalla vegetazione nei suoi livelli di riempimento. Parte dell'apporto pollinico, in particolare per le igrofitte arboree, è però anche da imputare probabilmente all'esistenza di un corso d'acqua di grosse dimensioni presente nelle vicinanze del sito, infatti nel periodo medievale nelle vicinanze scorreva il fiume Tartaro.

L'attività antropica risulta elevata in tutte le fasi dell'insediamento; particolarmente significativa risulta la presenza delle specie Coltivate/coltivabili nella fase centrale dell'insediamento. L'attività dell'uomo è dedicata in primo luogo alla coltivazione dei cereali (grano, orzo, spelta e panico), della canapa e di piante da frutto (Noci, diversi Pruni, Vite, ecc.). Fra le abitazioni del villaggio o nelle aree circostanti sono presenti orti/giardini in cui vengono coltivate piante ornamentali come il Bosso oltre a specie ortive/aromatiche quali rape, bietola, menta, salvia, aneto puzzolente, pastinaca, ecc. La presenza di numerose cariossidi di cereali e di semi di piante da frutto e ortive è confermato anche dagli studi carpologici<sup>20</sup>.

Notevolmente estesi risultano i prati/pascoli utilizzati probabilmente per l'allevamento del bestiame. Il prato era considerato un contesto naturale, una sorta di via di mezzo fra *cultum* ed *incultum*<sup>21</sup>: era generalmente identificato e delimitato nei confini e quindi di proprietà, i cui

---

19) PICCOLI, 1983; PICCOLI, 1998; TRUZZI, 2008.

20) CASTIGLIONI, ROTTOLI in questo volume.

21) MONTANARI, 1979.

prodotti ricavati (erba o fieno) erano destinati ad una specifica comunità o proprietario.

Un ruolo importante nell'economia dell'abitato riveste la trasformazione dei prodotti agricoli quali la trebbiatura/battitura/molitura e immagazzinamento dei cereali, la macerazione delle piante di canapa nel fossato dell'abitato per ricavarne fibra tessile con cui fabbricare tessuto e cordame, la trasformazione dell'uva in vino. Il vino serviva sia per autoconsumo che per l'interscambio di vari prodotti: ad esempio veniva barattato con il sale prima con i Comacchiesi e poi con i Veneziani<sup>22</sup>. L'allevamento del bestiame permetteva la trasformazione del fieno in latte, carne e lana. Gli animali erano inoltre utilizzati come forza motrice nel lavoro dei campi. Nell'ambito delle attività di trasformazione si ricorda anche la ceduzione del bosco per la raccolta del legno da usare sia come materia prima in edilizia e in falegnameria sia come combustibile. Nell'Alto Medioevo, particolarmente in area padana, era assai diffuso l'utilizzo delle ghiande per l'allevamento del maiale, che veniva lasciato pascolare allo stato brado o semibrado nei boschi ricchi di questi frutti denominati *selva glandifera* o *fructuosa*. Nella grande azienda curtense di Migliarina situata nel territorio di Carpi (MO) nel IX-X sec. d.C. è documentata una selva che riusciva a nutrire quattromila maiali<sup>23</sup>.

La presenza di numerose zone umide sia artificiali che naturali rendeva diffusa la pesca e la caccia degli uccelli palustri<sup>24</sup>.

Le analisi botaniche hanno fornito anche preziose informazioni sulla dieta alimentare che risulta particolarmente abbondante e diversificata, basata su diversi tipi di cereali (grano, orzo, spelta e panico) che, insieme ai legumi, venivano impiegati o come sfarinati per fare pane, focacce o anche per nutrienti zuppe e minestre<sup>25</sup>. I grani meno adatti alla panificazione uniti ai cereali minori venivano impiegati per panizze e farinate, che costituivano un alimento di base per la dieta medievale<sup>26</sup>.

Diffusa era la frutta sia secca con noci e nocciole, che carnosa con susine e uva. Alla frutta proveniente dalle specie legnose coltivate si accompagnava poi la raccolta di frutti spontanei quali more di rovo, corniole, nocciole, forse anche di sorbe selvatiche; la presenza sporadica e modesta di tali frutti sembra documentare un'importanza marginale nell'ali-

---

22) PINI 1989.

23) ANDREOLLI 2008.

24) RINALDI 1993.

25) MONTANARI 1979.

26) FLANDRIN, MONTANARI 1996.

mentazione degli abitanti del sito, anche se è noto che l'incolto nell'Alto Medioevo era una importante fonte di sostentamento<sup>27</sup>.

Inoltre, numerose piante potevano anche essere utilizzate per le loro proprietà medicinali, ad esempio i frutti del Sambuco comune erano impiegati per decotti lassativi, mentre i fichi venivano impiegati per confezionare cataplasmi nella cura delle ferite<sup>28</sup>. Si segnala anche che numerosi Indicatori Antropici Spontanei hanno un uso diffuso nella medicina popolare<sup>29</sup>, ad esempio le piantaggini sono usate per infusi e cataplasmi<sup>30</sup>.

L'insieme delle indagini botaniche hanno consentito di 'leggere' l'evoluzione dell'antico abitato di Nogara. Nell'area dell'abitato, già fortemente antropizzata, viene costruito il fossato, sulle cui sponde si sviluppa una rigogliosa vegetazione mesoigrofila. Nella fase successiva si verifica un progressivo abbattimento del bosco a favore delle coltivazioni e delle successive trasformazioni dei prodotti agricoli. Questo quadro ambientale indica una progressiva modificazione del territorio che si delinea in modo netto a partire dal X-XI secolo con la regressione del bosco, della palude e dell'incolto e l'espandersi dei coltivi, dato che concorda con le numerose fonti storiche<sup>31</sup>. Segue un progressivo interramento del fossato e un calo delle coltivazioni e delle attività ad esse collegate. Nell'ultima fase si assiste ad un progressivo impaludamento dell'area. L'espansione delle zone umide determina una progressiva riduzione del bosco.

Si può concludere affermando che gli antichi abitanti di Nogara durante l'Alto Medioevo avevano raggiunto un livello molto complesso di governo del territorio caratterizzato da bonifiche, coltivazioni e trasformazione dei prodotti agricoli. Dati simili risultano infatti anche dallo studio di diversi altri siti altomedievali dell'Italia settentrionale, fra i quali il già citato sito di Ca' Vendramin Calergi<sup>32</sup>, area ex-Bafile a Caorle<sup>33</sup> per il Veneto, fra quelli dell'Emilia Romagna il *castrum* altomedievale rinvenuto a Sant'Agata Bolognese - Bologna<sup>34</sup>, l'abitato altomedievale di Fidenza<sup>35</sup>. Contesti analoghi sono documentati in regioni più o meno

---

27) FLANDRIN, MONTANARI 1996.

28) BAUMANN 1993.

29) GASTALDO 1987.

30) BAUMANN 1993.

31) DEBBIA 1990; FUMAGALLI 2003.

32) MARCHESINI, MARVELLI 2005.

33) MARCHESINI, MARVELLI 2007.

34) MARCHESINI *et al.*, in corso di stampa; MARVELLI *et al.*, c.d.s.; BOSI *et al.*, c.d.s.

35) MARCHESINI, MARVELLI 2006.

limitrofe come ad esempio a San Michele di Trino - Vercelli<sup>36</sup>, a Miranduolo - Siena<sup>37</sup> e nell'area dell'ex municipio di Caorle - Venezia<sup>38</sup>.

Infine, osservando la componente vegetale emersa dagli spettri, è possibile fare alcune considerazioni sul clima: la bassa presenza di Conifere, in particolare dei Pini nei livelli basali, abbinata alla presenza costante di specie mediterranee tendono a collocare questo periodo nell'*optimum* climatico medievale che va dal 750/800 al 1150/1200 d.C.<sup>39</sup>. Solamente nelle ultime fasi, con il calo delle Mediterranee e l'incremento delle Conifere, si inizia ad intravedere l'inizio di un deterioramento climatico che caratterizzerà tutto il Basso Medioevo.

---

36) ACCORSI *et. al.* 1999; CARAMIELLO *et al.* 1999.

37) BUONINCONTRI *et al.* 2007.

38) MARCHESINI, MARVELLI, *in litteris*.

39) BERTOLANI MARCHETTI 1982; PINNA 1984.



MULINO DI SOTTO											
Nogara (Verona, Nord Italia), 18 m s.l.m.											
Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)											
CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA ZONA VEGETAZIONALE (ZV)	X sec. d.C		X-XI sec. d.C		XII sec. d.C.		XI-XIV sec. d.C.		ZV5		
	ZV1	ZV2	ZV3	ZV3	ZV4	ZV4	ZV4	ZV5			
PROFONDITA' dal piano di campagna (cm)	US 7013	US 7013	US 7014	US 7021	US 7021	US 7003	US 7001	US 7001	US 7001		
CAMPIONI POLLINICI (N°)	5 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	80 cm	120 cm		
	1	2	3	4	5	6	7	7	8		
SPERMATOPHYTA (%)											
GRUPPI											
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE											
ACERACEAE	<i>Acer compresse</i> tipo				0,3	0,6					
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.				1,2						
										0,3	
	<i>Ontano comune</i> cf.					3,2	3,2	0,9	1,9	4,0	0,9
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>				0,6					4,0	0,9
	<i>Alnus cf. incana</i>					1,8	1,0				0,3
	<i>Alnus cf. viridis</i>									0,3	
	<i>Alnus</i> indiff.				ar,LD,I						
	<i>Alnus</i> indiff.				A,LD,I	1,2	1,9	0,3	1,1	0,8	0,6
BUXACEAE	<i>Buxus cf. sempervirens</i>				ar,CC						1,6
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.				L,LD						0,6
	<i>Sambucus nigra</i> L.				ar,LD,Fe,AS	0,3		0,6		1,6	0,3
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum opulus</i> L.				A,LD,Q	0,6	1,2	0,3	2,5	1,6	
	<i>Opplio</i>				ar						0,3
CISTACEAE	<i>Eliantemo</i>				ar	0,6					
CORNACEAE	<i>Helianthemum</i>				A,LD,Q,Fe	0,3	0,6				
	<i>Cornus mas</i> L.				A,LD,Q,Fe	0,3	0,3				0,6
	<i>Carpinus betulus</i> L.				A,LD,Q	0,3	0,3				0,3
CORYLACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.				ar,LD,Q,Fe	2,6	0,3	0,9	0,3	1,6	1,6
	<i>Ostrya carpaifolia</i> / <i>C. orientalis</i>				A,LD,Q	0,3	1,2	1,3	0,6	0,8	
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo				ar	0,6				0,3	
ERICACEAE	<i>Erica</i>				ar						0,3
	<i>Castanea sativa</i> Miller				A,LD,Fe,CC	0,3	0,3	1,3	0,3	1,6	0,3
	<i>Fagus sylvatica</i> L.				A,LD,Fe						
	<i>Quercus cf. cerris</i>				A,LD,Q,Fe						
	<i>Quercus ilex</i> L.				A,M,Fe	0,9	0,6				
FAGACEAE	<i>Quercus cf. petraea</i>				A,LD,Q,Fe		0,6		0,3		
	<i>Quercus cf. pubescens</i>				A,LD,Q,Fe		0,6				2,8
	<i>Quercus cf. robur</i> s.s.				A,LD,Q,Fe	2,4	3,8	2,6	1,2	1,1	0,3
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.				A,LD,Q,Fe	1,2	1,8	1,3	2,2	2,7	0,9

Tab. 1. Spettri pollinici generali percentuali

UNITA' STRATIGRAFICA (US)		PROFONDITA' dal piano di campagna (cm)									
CAMPIONI POLLINICI (N°)		US 7013	US 7013	US 7013	US 7014	US 7021	US 7021	US 7021	US 7003	US 7001	US 7001
		5 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	120 cm		
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.										
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo										
OLEACEAE	<i>Fraxinus ornus</i> L.		0,3		0,3					0,3	
	<i>Ligustrum vulgare</i> tipo		0,6			0,3					
	<i>Abies alba</i> Müller				0,6						
PINACEAE	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link										
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>										
	<i>Pinus</i> indiff.										
RANUNCULACEAE	<i>Clematis cf. vitalba</i> L.		0,3	0,3	1,2	0,3	2,4	2,8	1,9		
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i> tipo		0,6								
	<i>Prunus</i>				0,3	0,3					
	<i>Sorbus</i>										
ROSACEAE	<i>Populus</i>		0,3								
	<i>Salix</i>										
SALICACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller		1,5	5,0	4,9	3,7	18,1	4,8	3,2	0,9	
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.		0,3	0,3		0,3					
TILIACEAE	<i>Ulmus</i>										
ULMACEAE	<i>Vitis vulpina</i> L.		0,9								
VITACEAE			2,3	1,0	0,3					0,3	0,6
<b>ERBACEE</b>											
	<i>Aristolochia</i> cf.										
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia</i> cf.		0,3	0,3							
	<i>Myosotis arvensis</i> tipo										
BORAGINACEAE	<i>Batium umbellatum</i> L.										
BUTOMACEAE	<i>Callitriche</i>										
CALITRICHACEAE	<i>Legosia speculum - veneris</i> cf.										
CAMPANULACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.										
CANNABACEAE	<i>Conostium fontanum</i> tipo		1,5							0,3	
	<i>Paronychia echinolata</i> tipo										
CARYOPHYLLACEAE	<i>Sagina procumbens</i> tipo		1,8		1,9		1,6			0,6	
	<i>Silene dioica</i> tipo		0,6	1,0	0,3	0,3				0,6	
	Caryophyllaceae indiff.		0,6	1,0						0,3	1,6
	<i>Beta</i> cf.		0,9	0,6	1,9	0,6	1,1	4,0	1,9	1,3	
	<i>Chenopodium</i> cf.		2,4	0,6	1,6	1,9	3,0	5,6	12,7	1,6	
CHENOPODIACEAE	<i>Salicornia</i> cf.		0,3							0,3	
	Chenopodiaceae indiff.		1,5	0,9	2,3	1,5	3,0			2,5	4,7





UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 7013	US 7013	US 7013	US 7014	US 7021	US 7021	US 7021	US 7021	US 7003	US 7001	US 7001
PROFONDITA' dal piano di campagna (cm)		5 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	120 cm			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8			
RANUNCULACEAE	<i>Ancome nemorosa</i> gruppo											
	<i>Callita palustris</i> tipo				0,3							0,3
	<i>Ranunculus acris</i> tipo											
	<i>Ranunculus ficaria</i> gruppo											
	<i>Thalictrum flavum</i> tipo		0,3	0,9	0,3	0,3	0,3	0,8	0,3	0,6		
	<i>Trollius europaeus</i> tipo			0,9								
	<i>Ranuncolaceae</i> indiff.		0,3	0,3				0,8				
	<i>ventagliata</i> tipo		0,3	1,2	1,0			1,6	0,6	0,3		
	<i>cinquefoglia</i> tipo		0,6				0,3		0,3			
	<i>Rosaceae</i> indiff.			0,6					0,6			
RUBIACEAE	<i>Gallium</i> tipo		0,6									
	<i>linajola</i> tipo		0,6	1,3								0,3
SCROPHULARIACEAE	<i>Scrophularia</i> tipo		0,3	0,6								
	<i>Scrophulariaceae</i> indiff.		0,3									
	<i>Scrophulariaceae</i> indiff.				0,3	0,9						
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo											
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo		1,2		0,3	0,3	0,8					
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo		0,3	0,3	0,9							0,3
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo											
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo											
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo											
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo											
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo											
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo											
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> tipo											
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
	<i>Sparganium angustifolium</i> L.											
UMBELLIFERAE	<i>Ammi cf. visnaga</i>		0,6									
	<i>Anethum graveolens</i> L.		0,6	1,2	1,0		0,8	0,8				
	<i>Bifora radialis</i> tipo											
	<i>Carum carvi</i> tipo			0,3			0,3	0,8	0,3	0,3		
	<i>Chaerophyllum aureum</i> tipo			0,3								
	<i>Eryngium campestre</i> tipo											
	<i>Heracleum sphondylium</i> tipo			0,3			0,5					0,3
	<i>Oenanthe fistulosa</i> tipo			0,9								
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.			0,3								
	<i>Pastinaca sativa</i> L.			0,9	0,6	0,3	0,5	0,8				0,3
URTICACEAE	<i>Peucedanum palustre</i> tipo		0,3	0,9								0,3
	<i>Tortilis nodosa</i> tipo			1,5	0,6	0,3		0,6				
	<i>Umbelliferae</i> indiff.											
	<i>Urtica dioica</i> tipo		0,9	1,2	1,0	2,8	1,1	3,2	1,3	1,3		
	<i>Urtica dioica</i> tipo		1,2	2,0	2,6	1,2	2,2	2,4	1,6	1,6		
	<i>Urtica dioica</i> tipo		0,3	0,3	1,6	0,3		1,6	0,3	0,6		
	<i>Urtica dioica</i> tipo		0,3									
	<i>Urtica dioica</i> tipo		0,3									
	<i>Urtica dioica</i> tipo		0,3									
	VALERIANACEAE	<i>Valeriana officinalis</i> tipo		0,3								
<i>Valeriana officinalis</i> tipo			0,3									
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>		0,3									
	<i>Verbena</i>		0,3									
MAGNOLIATAE INDETERMINATE			0,9	0,6	0,6	0,5	0,8	0,3				1,3
			0,9	0,6	0,6	0,5	0,8	0,3				1,3

UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 7013		US 7013	US 7013	US 7014	US 7021	US 7021	US 7003	US 7001	US 7001
	5 cm		20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	120 cm	
PROFONDITA' dal piano di campagna (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8		
CAMPIONI POLLINICI (N°)	1,2	1,2	1,3	1,2	1,4	0,8	2,2	0,9		
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S<sup>+</sup>se stessi)</b>										
<b>PTERIDOPHYTA (% su S<sup>+</sup>se stesse)</b>										
ASPIDACEAE	P									
ASPLENIACEAE	P									
LYCOPODIACEAE	P	0,3			0,3		1,4	0,9		
OPHIOGLOSSACEAE	P									
POLYPODIACEAE	P	0,9		0,6			1,6	1,1		
FILICALES MONOLETI	P	0,6	0,3	0,3	3,5	1,9	1,6	2,9	3,0	
FILICALES TRILETI	P	0,3		0,6	1,2	0,3	0,9	0,9		
PTERIDOPHYTA - TOTALE	P	2,1	0,3	1,6	4,7	2,4	3,9	9,5	5,6	
<b>ALLIA (% S<sup>+</sup>se stesse)</b>										
CONCENTRICYSTES		0,3	0,6		0,3	1,1		1,3	2,8	
HYSTRICOSPHERIDIA				0,3					0,6	
BRYOPHYTA		*	*	*	*	*	*	*	**	
MYCOPHYTA		*	*	**	**	**	**	**	*	
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S<sup>+</sup>se stesse)</b>										
					0,3					
					1,2	0,3	0,3	1,6	1,6	3,4
					1,2	0,3	0,6	1,6	1,6	3,4
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>										
<b>GRUPPI</b>										
LEGNOSE	Avar+L	14,3	31,6	23,7	18,3	32,1	21,8	18,4	13,2	
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	10,9	26,0	20,1	16,1	29,9	17,7	15,2	11,0	
ARBUSTIVE	ar	1,5	2,9	1,6	1,9	1,4	3,2	2,2	2,2	
LIANOSE	L	1,8	2,6	1,9	0,3	0,8	0,8	0,9		
CONIFERE	CF	0,3	0,9	0,3	2,5	0,5	2,4	3,2	1,9	
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	LD	0,3	0,9	0,3	1,2	0,3	2,4	3,2	1,9	
LATIFOGHE DECIDUE		10,6	30,4	21,8	15,8	30,5	18,5	14,6	11,3	
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE		3,6	6,7	4,2	3,7	3,8	3,2	4,1	0,9	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> C. <i>parviflora</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decedua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	Q(A+CB+O+C <sup>+</sup> + Qd+TU)	5,8	13,2	6,2	7,4	6,3	4,0	5,7	1,9	
QUERCETUM (Alber+Alberib+arbus+arbusti)	Q = A+var	5,8	15,8	6,5	8,7	7,1	5,6	7,3	3,1	
MEDITERRANEE LEGNOSE	M	0,9	15,8	0,6		0,5				
IGROFITE LEGNOSE	I	3,3	10,5	11,7	5,6	21,4	9,7	5,7	6,9	
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	5,8	13,7	7,8	6,2	6,0	8,1	6,6	3,5	
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	CC	0,6	3,5	2,6	0,9	1,6	1,6	0,6	0,3	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	0,3			0,6		1,6	0,3	0,9	
ERBACEE	E	85,7	68,4	76,3	81,7	67,9	78,2	81,6	86,8	
MEDITERRANEE ERBACEE	m				0,3					
IGROFITE ERBACEE	i	5,8	3,8	8,8	9,9	12,9	8,9	6,3	20,1	
IDRO/FLOFITE	id/el	1,5	0,9	2,9	4,0	2,7	3,2	3,5	3,1	

UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 7013		US 7014	US 7021	US 7021	US 7003	US 7001	US 7001
	5 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	120 cm
PROFONDITA' dal piano di campagna (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8
CAMPIONI POLLINICI (N°)								
IDROFILOFITE +IGROFITE ERBACEE	f+idel	7,3	4,7	11,7	13,9	15,7	12,1	9,8
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	5,5	6,7	10,4	16,1	11,3	4,0	3,5
CEREALI	ce	5,5	6,7	10,1	16,1	11,3	3,2	3,5
TESSILI	ts			0,3			0,8	
ORTIVE	or	0,6	2,0	1,6	0,3	1,6	1,6	0,3
INFESTANTI CEREALI	infe	1,2	2,9	1,3	0,6	0,8	4,8	1,6
PRATIPASCOLI	pp	18,2	15,2	19,5	26,9	14,0	21,8	33,9
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc	7,0	9,4	14,0	17,0	14,0	9,7	5,7
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	32,8	22,5	20,5	9,3	15,7	25,0	23,4
MEDITERRANEE TOTALI	M+em	0,9		0,6	0,3	0,5		
IGRO-IDROFITE TOTALI	f+idel	10,6	15,2	23,4	19,5	37,1	21,8	15,5
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	11,2	20,5	18,2	22,3	17,3	12,1	10,1
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	CC+ce	7,6	12,9	16,6	18,0	15,7	11,3	6,3
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	33,1	22,5	20,5	9,9	15,7	26,6	23,7
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+rec+AS+As	40,7	35,4	37,0	27,9	31,3	37,9	30,1
<b>GRANULI CONTATI</b>								
TRACHEOPHYTA	St+P	336	343	313	339	374	129	349
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)	329	342	308	323	364	124	316
PTERIDOPHYTA	P	7	1	5	16	10	5	33
DEPOSIZIONE SECONDARIA		4	1	1	2	6	2	11
<b>Totalli</b>								
TRACHEOPHYTA	A+ar+L+E+P	75	96	80	74	70	55	79
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	71	95	77	72	66	52	72
LEGNOSE	A+ar+L	20	27	22	20	19	10	21
ARBOREE+ARBOREE/ARRUSTIVE	A	15	22	15	16	12	7	16
ARRUSTIVE	ar	3	3	5	3	5	2	3
LIANOSE	L	2	2	2	1	2	1	2
CONIFERE	Cf	1	1	1	3	2	1	2
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		1	1	1	1	1	1	2
LATHIFOGIE DECIDUE	LD	15	24	17	17	13	8	17
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE		2	4	3	3	2	1	3
TAXA QUERCETUM ( <i>Qerc campestris</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> C. orientalis, <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	Q(Ac+Cb+Df+C+P+Qd+T+U)	6	12	5	6	4	2	6
<b>Totalli</b>		13						4

UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 7013	US 7013	US 7013	US 7014	US 7021	US 7021	US 7003	US 7001	US 7001
PROFONDITA' del piano di campagna (cm)	5 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	120 cm	120 cm
CAMPIONI POLLINICI (N°)									
QUERCETUM (Alber+Alber+arbus+arbus)	18	Q = A+ar							
MEDITERRANEE	2	M							
IGROFITE LEGNOSE	6	I							
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	15	Fe							
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	6	CC							
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS							
ERBACEE	125	E							
MEDITERRANEE ERBACEE	1	m							
IGROFITE ERBACEE	9	I							
IDRO/ELOFITE	16	id/el							
IDRO/ELOFITE +IGROFITE ERBACEE	25	I+id/el							
ERBACEE a FRUTTI EDULI	6	fe							
CEREALI	5	cc							
TESSILI	1	ts							
ORTIVE	3	or							
INFESTANTI CEREALI	6	infe							
PRATIPASCOLI	12	pp							
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE	9	cc							
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACI	33	As							
MEDITERRANEE TOTALI	3	M+m							
IGRO-IDROFITE TOTALI	31	I+id/el							
FRUTTI EDULI TOTALI	21	Fe+fe							
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	15	CC+cc							
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	34	AS+As							
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	49	CC+cc+AS+As							
PTERIDOPHYTA	8	P							
DEPOSIZIONE SECONDARIA	2								
<b>INDICI</b>									
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100	42,6	54,5	45,5	42,0	39,8	31,3	44,9	35,8	
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+ar+L))*100	285,1	112,0	156,2	152,5	97,4	174,1	163,8	176,2	
<b>FPA (n. granuli/grammo)</b>									
FPA TRACHEOPHYTA	29.380	127.225	95.982	13.712	19.248	77.655	7.894	8.786	
FPA SPERMATOPHYTA	28.768	126.854	94.448	13.065	18.733	74.645	7.147	8.290	
FPA PTERIDOPHYTA	612	371	1533	647	515	3010	746	495	
FPA GRANULI SECONDARI		1484	307	81	309	1204	249	130	