

4. Ambiente naturale

Luisa Forlani*, Silvia Marvelli *

4.1. Archeopalinologia del fossato di bonifica tardo-medievale ad Argenta

1. Introduzione

Nel corso di scavi effettuati per scopi edilizi nel centro storico di Argenta (Ferrara-Nord Italia; 4 m s.l.m., 44° 37' N 11° 50' E), tra le Vie Vina-rola e G.B. Aleotti, è venuta alla luce, alla profondità di circa 2,7 m dall'attuale piano stradale, un'area bonificata. In seguito allo studio eseguito dalla Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna (cap. 2, *infra*), è emerso che tale area era costituita da un fossato la cui bonifica era stata effettuata in età medievale (Tardo Medioevo, 1275-1325 d.C.).

L'area archeologica indagata risultava costituita da uno strato di terriccio prevalentemente torboso in cui si trovavano infissi grossi pali a cui si alternavano staccionate con paletti legati tra loro da un intreccio di vimini. Per garantire una migliore compattezza del suolo vennero usati rifiuti di ogni sorta, come ad esempio pezzi di stoviglie e vasellame da cucina, oggetti di uso domestico o personale e resti di cibo.

2. Materiali e metodi

Le analisi palinologiche riguardano due campioni, provenienti dal materiale usato per la bonifica, prelevati dalle due unità stratigrafiche: us 2, sezione distale del fossato (a -3 m di profondità); us 8, fossato (a -2,73/3,21 m di profondità). I campioni (10 g di materiale) sono stati trattati con metodi di routine (HCl 37% a freddo e HF 40%; HCl 37% a caldo; NaOH 10%; acetolisi), includendo il sedimento residuo in acqua/glice-

rina in proporzione 1/1. I vetrini sono stati preparati con gocce a volume noto e completamente analizzati. Sono stati identificati almeno 700 pollini per campione mediante microscopio ottico (400× e 1000×).

La somma pollinica comprende: T+T/S (= alberi) + S (= arbusti) + L (= liane) + E (= erbacee); le spore di Pteridophyta, i reperti di Concentricystis, Hystrichosphaeridia e i pollini di deposizione secondaria sono calcolati in % sulla somma pollinica più se stesse (in accordo a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA 1986).

Le determinazioni dei granuli pollinici sono basate sui correnti atlanti/chiavi polliniche e sui vetrini di confronto della Palinoteca del Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica del Dipartimento di Biologia dell'Università di Bologna. I granuli pollinici dei Cereali e quelli di *Vitis vinifera* sono stati determinati in base ai caratteri biometrici (ANDERSEN 1979; CARAMIELLO *et al.* 1989). La nomenclatura botanica è in accordo a Pignatti (PIGNATTI 1982).

I risultati sono illustrati in tabb. 1a-b, 2 e figg. 1, 2; la tab. 1a-b riguarda gli spettri pollinici generali suddivisi in arboree-arbustive-lianose ed erbacee, le FPA (= numero di pollini/g) e le sommatorie in percentuale di Pteridophyta, Concentricystis, Hystrichosphaeridia e i pollini di deposizione secondaria, la tab. 2 riporta il numero di taxa relativo ad alberi, arbusti, liane, erbe, indicatori antropici spontanei e coltivate/coltivabili, sommatorie espresse in percentuale di gruppi significativi (conifere-CF, latifoglie decidue-DB, sempreverdi-EV, querceto-OW, igrofite-HW, eloidrofite-I, mediterranee-M, coltivate/coltivabili-IACC, indicatori antropici spon-

*Dipartimento di Biologia evolutiva sperimentale-Università degli Studi di Bologna, via Irnerio, 42-40126 Bologna.

tanei-IAS) ed indici riguardanti l'antropizzazione come HIFI = Indice Antropizzazione Floristica, HII = Indice Impatto Antropico e HIVI = Indice Frequentazione Antropica (ACCORSI *et al.* c.s.); la fig. 1 illustra il quadro vegetazionale generale, il querceto misto (OW), gli indicatori di ambienti umidi (HW+I) e gli Indici di Antropizzazione; la fig. 2 riguarda gli Indicatori Antropici: Coltivate/coltivabili (IACC) e Indicatori Antropici Spontanei (IAS).

3. Risultati

Nel presente paragrafo vengono descritti gli aspetti più significativi dei due spettri pollinici (sezione distale del fossato - us 2 e fossato - us 8) riguardanti le FPA e il numero di taxa, la descrizione delle varie componenti (arborea, arbustiva ed erbacea), la stima della testimonianza di ambienti umidi e la valutazione del contingente degli indicatori antropici.

3.1. Sezione distale del fossato - us 2

FPA e numero di taxa

La Frequenza Pollinica Assoluta è 26775 granuli/g e il numero di taxa 76 divisi in 15 arboree (= 20%), 4 arbustive (= 5%), 4 lianose (= 5%) e 53 erbacee (= 70%).

Caratteri generali

Lo spettro pollinico è caratterizzato da un elevato e predominante contingente di Indicatori Antropici (IA = 66,74%) e da un tasso di afforestamento la cui media consistenza, AP/NAP = 49/51, è dovuta sostanzialmente all'alta frequenza di *Vitis vinifera* (vite); vediamo infatti che AP/NAP scende a livelli estremamente bassi, 9/91, se si escludono i reperti di tale essenza. Per l'insieme di questi caratteri possiamo definire lo spettro di tipo "antropico".

La componente legnosa è costituita per circa 4/5 da vite (39,38%) e poi da un piccolo gruppo di alberi (7,52% -15 taxa) e da pochi arbusti e liane (rispettivamente 1,30% -4 taxa; 0,26% -3 taxa).

Tra gli alberi troviamo elementi tipici dei consorzi boschivi di zone umide e più precisamente, in primo piano, elementi dei querceti mesoigrofilo planiziari quali *Quercus* caducifoglie-querce caducifoglie (3,24%), *Fraxinus*-frassino (0,65%), *Ulmus*-olmo (0,26%), *Carpinus betulus*-carpino comune (0,13%) e secondariamente elementi dei consorzi boschivi ripariali come *Salix*-salice (1,81%) ed *Alnus*-ontano (0,13%). Gli arbusti e le liane, tutti con singole % <1 sono rappresentati in particolare da *Corylus avellana*-nocciolo comune (0,52%), *Cornus sanguinea*-corniolo sanguinello (0,39%), *Cistus*-cisto (0,39%) e poi da *Clematis vitalba*-clematide vitalba, *Hedera helix*-edera, *Humulus lupulus*-luppolo e *Sambucus nigra*-sam-

buco comune (ciascuno 0,13%). Il complesso delle erbacee è composto in prevalenza da *Gramineae*-graminacee (15,54%), sia spontanee (10,23%) che, in minor misura, coltivate (5,31%), *Chenopodiaceae*-chenopodiacee (6,35%), tra cui rinveniamo reperti di bietola (*Beta vulgaris*-bietola: 0,13%), *Compositae*-compositae, sia *Asteroidae*-asteroidee (3,25%) che *Cichorioideae*-cicorioidee (2,46%), *Leguminosae*-leguminose (4,22%), *Umbelliferae*-ombrellifere (3,88%), *Caryophyllaceae*-cariofillacee (2,47%) e numerose altre entità con frequenze minori.

Ambienti umidi

La presenza di ambienti umidi è testimoniata da legnose igrofile (HW = 1,94%), precedentemente citate, e da alcune elio/idrofite (I = 1,17%) come *Cyperaceae*-ciperacee, *Myriophyllum*-millefoglio d'acqua e *Sparganium/Typha*-coltellaccio/lisca.

Indicatori Antropici

Gli Indicatori Antropici, collegabili all'attività dell'uomo, costituiscono la parte più importante dello spettro (IA = 67,26%) e sono rappresentati da piante coltivate/coltivabili (IACC = 45,47%) e da Indicatori Antropici Spontanei (IAS = 21,27%).

Tra le piante coltivate/coltivabili troviamo legnose ed erbacee, utilizzate a scopo alimentare (46,60%) e, in misura molto contenuta, a scopo ornamentale (0,38%). Tra le piante coltivate a scopo alimentare maggiore rilievo assumono la vite (39,38%), presente con due diversi vitigni, e i cereali, rappresentati sia da granuli pollinici riferibili al gruppo "*Avena-Triticum*"-avena-frumento (3,37%) che in minor misura al gruppo "*Hordeum*"-orzo (1,94%); a questo contingente predominante si aggiungono *Prunus*-pruno (0,26%), *Juglans regia*-noce comune (0,13%) e *Beta vulgaris*-bietola (0,13%).

Minore rappresentatività hanno, come precedentemente detto, le piante utilizzate a scopo ornamentale; tra queste ricordiamo alberi come *Platanus*-platano (0,13%) e arbusti da siepi come *Cistus* (0,26%).

Gli Indicatori Antropici Spontanei sono variamente rappresentati e tra questi maggiore frequenza hanno *Chenopodiaceae* (6,22%) e *Cichorioideae* (2,46%), accompagnate da numerose altre entità come *Polygonum*-poligono (1,30%), *Urtica*-ortica e *Plantago*-piantaggine (ognuna 1,17%), *Rumex*-romice (1,04%), *Convolvulus*-convolvolo (0,65%), *Sagina*-sagina (0,52%), *Artemisia*-assenzio (0,39%), *Herniaria*-erniaria e *Lychmis*-crotonella (rispettivamente 0,26%), *Anagallis*-centonchio e *Sambucus ebulus*-ebbio (ognuna 0,3%), ecc.

Infine molto elevato risulta l'Indice di Impatto Antropico (HII = 4820), mentre ugualmente significativi, sono l'Indice di Frequentazione Antropica (HIVI = 46) e l'Indice di Antropizzazione Floristica (HIFI = 44).

3.2. Fossato-us 8

FPA e numero di taxa

La Frequenza Pollinica Assoluta è in questo spettro leggermente più bassa (FPA = 18683), mentre più

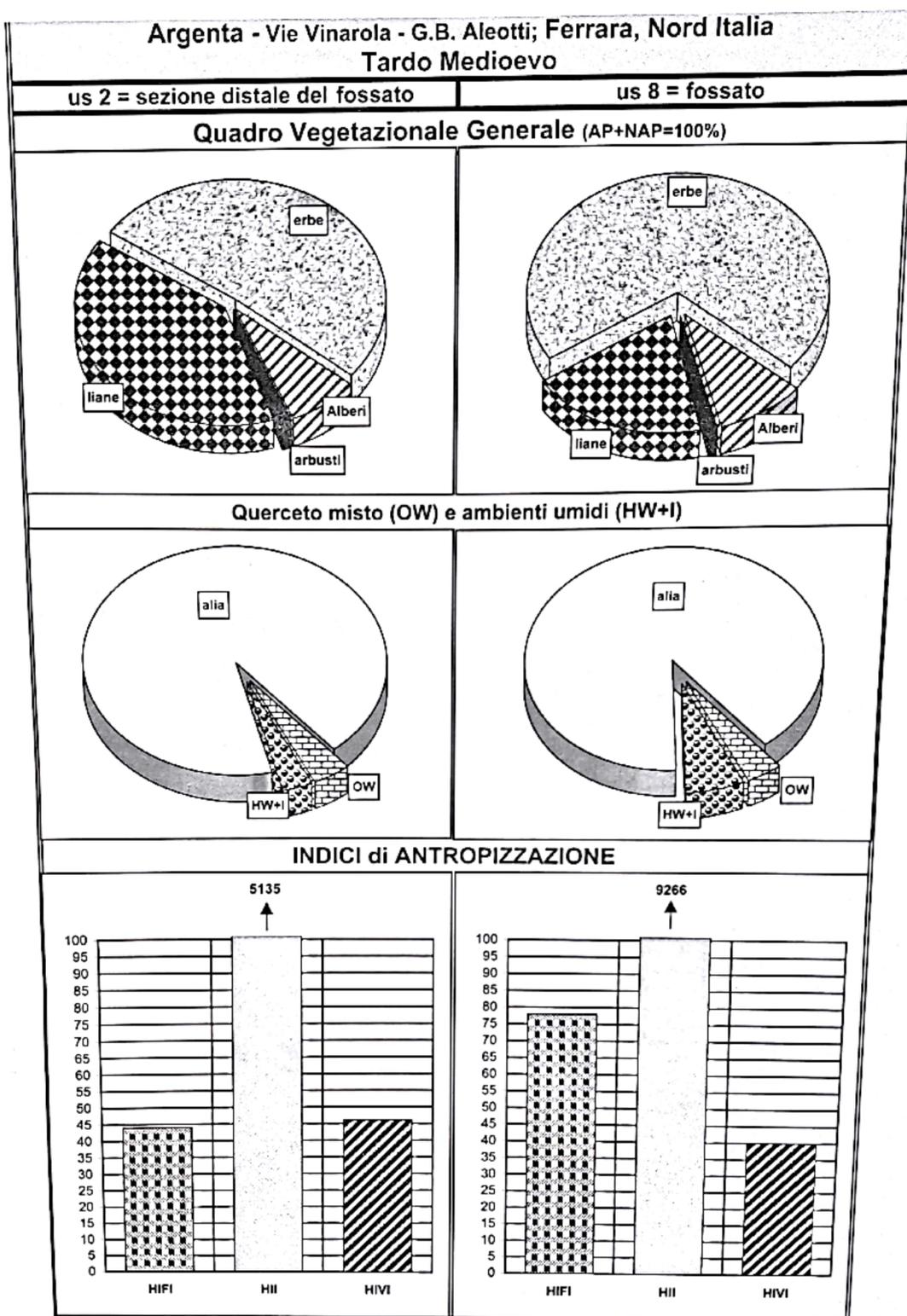


Fig. 1.

alto è il numero di taxa: complessivamente 102, divisi in 22 alberi (= 21%), 8 arbusti (= 8%), 4 liane (= 4%) e 68 erbe (= 67%). Rimangono quindi più o meno costanti alberi e liane, mentre aumentano gli arbusti e diminuiscono le erbacee.

Caratteri generali

Lo spettro pollinico è caratterizzato da un elevato e predominante contingente di Indicatori Antropici (IA = 65,46%) e da un tasso di afforestamento basso (AP/NAP = 30/70) che diventa simile a quello della us 2 se escludiamo i reperti di vite (AP/NAP = 10/90).

Lo spettro può quindi definirsi anche in questo caso di tipo "antropico".

La componente legnosa ripete, pur con qualche piccola variazione, la situazione dello spettro us 2: la vite è ancora presente, ma con valori più contenuti (19,34% contro 39,38%), segue un piccolo contingente di alberi (8,95%-22 taxa) e un contenuto e variato gruppo di arbusti e liane (rispettiv. 1,18% - 8 taxa; 0,16% - 3 taxa). Tra gli alberi troviamo elementi tipici dei consorzi boschivi di zone umide e più precisamente, in primo piano, elementi dei boschi ripariali, quali le igrofile *Salix* (3,38%), *Ahnus* (0,35%) e *Populus*-pioppo (0,18%), accompagnati da elementi dei querceti mesoigrofilo planiziaro quali *Quercus* caducifoglie (2,07%), *Fraxinus* (1,14%), *Carpinus betulus* (0,04%), *Carpinus orientalis/Ostrya carpinifolia*-carpino nero/carpino orientale (0,22%), *Ulmus* (0,22%) ed *Acer*-acero (0,13%).

Gli arbusti e le liane, tutti con singole % < 1, sono in particolare *Sambucus nigra* (0,44%) e *Humulus lupulus* (0,22%) e poi *Buxus*-bosso, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Ligustrum*-ligustro, ecc.

Il complesso delle erbacee ripete più o meno la situazione dello spettro us 2: troviamo infatti in prevalenza *Gramineae* (33,36%), ma in questo caso le coltivate (20,00%) superano le spontanee (13,36%), *Chenopodiaceae* (11,12%) tra cui anche qui, ma con presenza più significativa, rinveniamo reperti di *Beta vulgaris* (1,98%), *Caryophyllaceae* (4,56%), *Compositae*, sia *Asteroideae* (3,05%) che *Cichorioideae* (1,58%), *Umbelliferae* (2,37%) e *Cruciferae*-crucifere (3,66%) e numerose altre entità con frequenze minori.

Ambienti umidi

Gli ambienti umidi sono ancora testimoniati da legnose igrofile (HW = 3,91%) e da una discreta varietà di elofite (I = 2,58%) come *Cyperaceae*, *Myriophyllum*, *Typha/Sparganium*, *Callitriche*-gamberaja, *Hydrocharis*-morso di rana.

Indicatori Antropici

Gli Indicatori Antropici, anche in questo caso la parte più importante dello spettro (IA = 65,59%), sono rappresentati da piante coltivate/coltivabili (IACC = 42,45%) e da Indicatori Antropici Spontanei (IAS = 23,19%).

Tra le piante coltivate/coltivabili troviamo legnose ed erbacee, utilizzate a scopo alimentare (46,60%) e, in misura molto contenuta, a scopo ornamentale (0,21%).

Tra le piante coltivate a scopo alimentare hanno an-

cora maggiore rilievo la vite, presente con due diversi vitigni, anche se in modo più contenuto (19,34%) e i cereali (20,00%) al cui interno possiamo distinguere il gruppo "*Avena-Triticum*" (16,57%) e il gruppo "*Hordeum*" (3,43%); seguono a distanza noce e pruno (rispett. 0,22%), bietola (1,98%). Compagnano infine *Sorbus*-sorbo, *Pyrus*-pero e *Vicia faba*-fava (rispett. 0,04%).

A questo contingente predominante si accompagna un piccolo gruppo di piante coltivate a scopo ornamentale (0,21%), rappresentato ancora da alberi come platani e da una maggiore varietà di arbusti da siepi come bosso, ligustro e agrifoglio.

Gli Indicatori Antropici Spontanei (IAS = 21,27%), variamente rappresentati, sono ancora in particolare costituiti da *Chenopodiaceae* (9,14%) e *Cichorioideae* (1,05%), accompagnati da crotonella (1,14%), piantaggine e ortica (rispettiv. 0,97%), assenzio (0,57%), sagina (0,48%), romice (0,26%), centonchio (0,18%), *Papaver rhoeas*-rosolaccio ed ebbio (rispettiv. 0,13%), *Borago*-boraggine ed erniaria (rispettiv. 0,04%), ecc. Infine, anche in questo spettro, appare molto indicativo l'Indice di Impatto Antropico (HII = 9266) e più contenuti l'Indice di Antropizzazione Floristica (HIFI = 78) e l'Indice di Frequentazione Antropica (HIVI = 40).

4. Conclusioni

Le analisi palinologiche condotte hanno permesso di delineare i caratteri del paesaggio vegetale di Argenta durante il XIII-XIV sec. d.C., paesaggio tipico della pianura Padana che appare molto simile a quello attuale, dove l'uomo risulta protagonista a scapito della ridotta vegetazione naturale.

Il quadro vegetazionale che emerge negli spettri pollinici è infatti quello di un ambiente rurale, aperto, attraversato da corsi d'acqua, caratterizzato da ampie aree destinate a coltivazioni di cereali e vite e dove i boschi fanno da sfondo al borgo medievale che sovrappone al paesaggio naturale un'area antropizzata, risultato finale di quelle operazioni di bonifica che hanno contribuito a recuperare e ad antropizzare fortemente la bassa ferrarese, frutto di una laboriosa e tenace colonizzazione del territorio compiuta dall'uomo nel corso dei secoli. Infatti, a spese di quella che era la vegetazione naturale delle epoche passate, l'uomo ha acquisito nuove superfici coltivabili ottenute mediante numerose operazioni di disboscio, di prosciugamento, di sistemazione e difesa idraulica, di canalizzazione e drenaggio di terre paludose, trasformando così intere zone allagate in fertili terre di bonifica.

Si possono quindi mettere in evidenza due di-

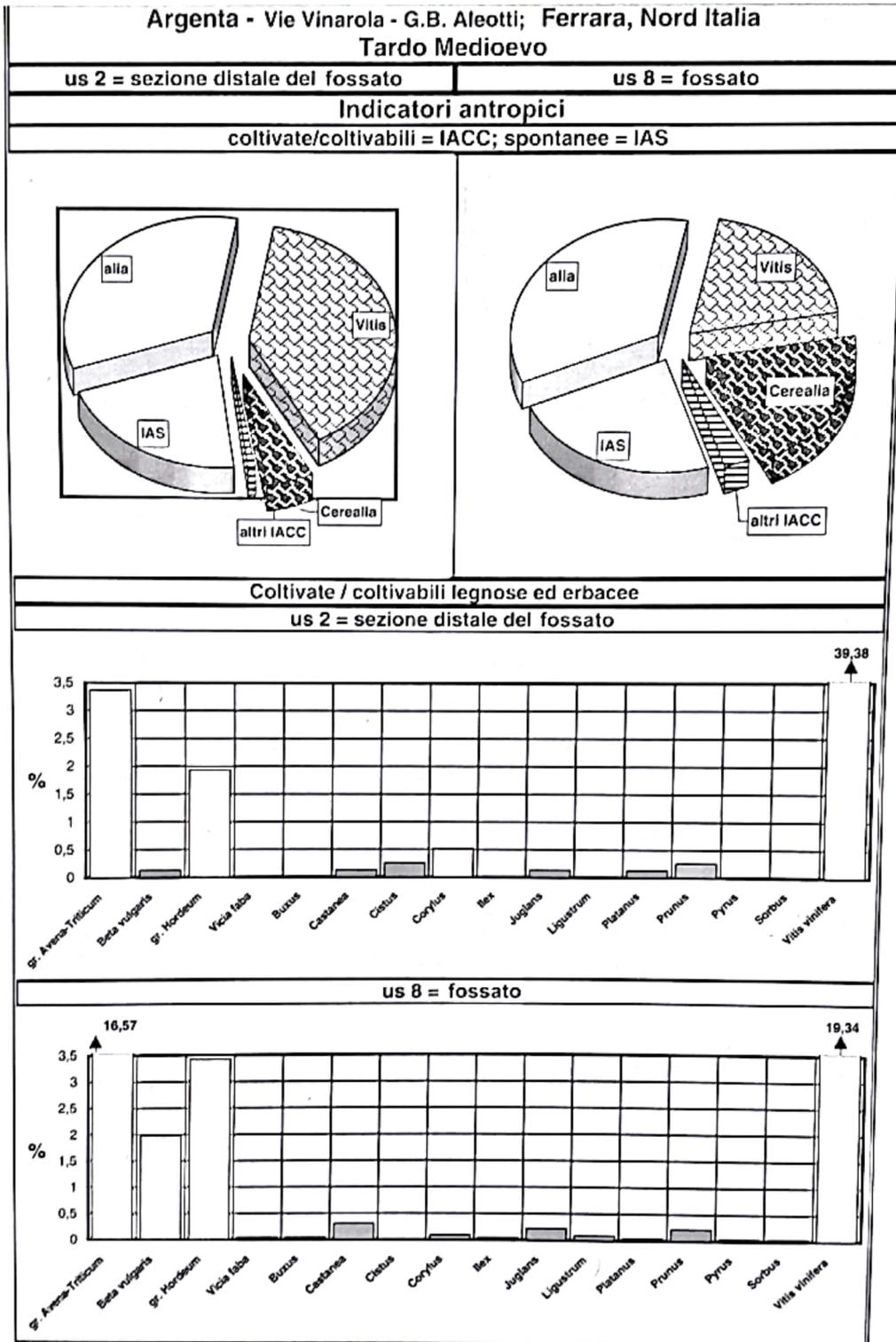


Fig. 2

Tabella 1					
ARGENTA - Vic Vinarola - G.B. Aleotti -Tardo Medioevo					
(Ferrara, Nord - Italia), 4 m s.l.m., 44°37'N 11°50'E					
Spettri pollinici					
unità stratigrafica (us) / profondità (m)				us 2 3,00	us 8 2,73-3,21
SPERMATOPHYTA (%)				AP+NAP=100	AP+NAP=100
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE					
ACERACEAE	Acer	acero	T,S,DB,OW		0,13
AQUIFOLIACEAE	Ilex aquifolium	agrifoglio	T,S,EV,IACC		0,04
ARALIACEAE	Hedera helix	edera	L,EV	0,13	0,04
BETULACEAE	Alnus indiff.	ontano	T,S,DB,HW	0,13	0,13
	Alnus glutinosa	ontano comune	T,S,DB,HW		0,18
	Alnus incana	ontano bianco	T,S,DB,HW		0,04
BUXACEAE	Buxus	bosso	S,EV,IACC		0,04
CANNABACEAE	Humulus lupulus	luppolo	L,DB	0,13	0,22
CAPRIFOLIACEAE	Sambucus nigra	sambuco comune	S,DB,IAS	0,13	0,44
	Viburnum	viburno	S,DB,EV,IAS		0,13
CISTACEAE	Cistus	cisto	S,DB,M,IACC	0,26	
CORNACEAE	Cornus sanguinea	coraio sanguinello	S,DB	0,39	0,09
CORYLACEAE	Corylus avellana	nocciolo comune	S,DB,IACC	0,52	0,09
	Carpinus betulus	carpino comune	T,DR,OW	0,13	0,04
	Ostrya carpinifolia/C. orientalis	carpino nero/c.orientale	T,S,DB,OW		0,22
CUPRESSACEAE	Juniperus tipo	ginepro	S,EV,CF		0,13
EPHEDRACEAE	Ephedra fragilis tipo	efedra fragile	S,EV		0,04
FAGACEAE	Castanea sativa	castagno comune	T,DR,IACC	0,13	0,31
	Fagus sylvatica	faggio comune	T,DB	0,13	0,09
	Quercus caducifoliae indiff.	querceia caducifoglie	T,DB,OW	3,24	2,07
	Quercus ilex	leccio	T,S,EV,M	0,13	
JUGLANDACEAE	Juglans regia	noce comune	T,DB,EF,N,IACC	0,13	0,22
OLEACEAE	Fraxinus indiff.	frassino	T,DB,OW	0,26	0,35
	Fraxinus ornus	ornello	L,DB,OW		0,26
	Fraxinus excelsior tipo	frassino comune	T,DB,OW	0,39	0,53
	Ligustrum	ligustro	S,DB,EV		0,09
PINACEAE	Abies alba	abete bianco	T,EV,CF	0,13	
	Pinus indiff.	pino	T,EV,CF	0,26	0,22
PLATANACEAE	Platanus	platano	T,DB,IACC	0,13	0,04
RANUNCULACEAE	Clematis vitalba gruppo	clematide vitalba	L,DB	0,13	0,13
ROSACEAE	Prunus	pruno	T,S,DB,IACC	0,26	0,22
	Pyrus	pero	T,S,DB,IACC		0,04
	Sorbus	orbo	T,S,DB,IACC		0,04
SALICACEAE	Populus	pioppo	T,S,DB,HW		0,18
ULMACEAE	Salix	salice	T,S,DB,HW	1,81	3,38
	Ulmus	olmo	T,DR,OW	0,26	0,22
VITACEAE	Vitis vinifera	vite tipo A (P < 25%)	L,DB,IACC	33,16	6,28
		vite tipo B (P > 25%)	L,DB,IACC	6,22	13,06
ERBACEE					
ALISMACEAE	Alicia plantago aquatica tipo	mestolaccia	I		0,09
BORAGINACEAE	Borago	borragine	IAS		0,04
	Boraginaceae indiff.	borraginacee		0,91	0,04
BUTOMACEAE	Butomus	giunco fiorito	I		0,57
CALITRICHACEAE	Callitriche	gamberaja	I		0,04
CAMPANULACEAE	Campanula	campanula		0,26	0,04
CAPRIFOLIACEAE	Sambucus ebulus	ebbio	IAS	0,13	0,13
CARYOPHYLLACEAE	Cerastium	pevrina			0,04
	Dianthus	garofano		0,39	1,10
	Herniaria	erniaria	IAS	0,26	0,04
	Lycnis	crustanella	IAS	0,26	1,14
	Sagina	sagina	IAS	0,52	0,48
	Caryophyllaceae indiff.	cariofilacee		1,04	1,76
CHENOPODIACEAE	Beta vulgaris	bietola comune	IACC	0,13	1,98
	Chenopodiaceae indiff.	chenopodiacee	IAS	6,22	9,14
FENICALEAE	Helianthemum	eliantemo		1,04	0,40
	Artemisia	assenzio	IAS	0,39	0,57
	Aster	astro		0,13	0,31

Tab. 1a

Tabella 2			
ARGENTA - Vic Vinarola-G.B.Aleotti - Tardo Medioevo			
(Ferrara, Nord - Italia), 4 m s.l.m., 44°37'N 11°50'E			
Sommatorie e Indici			
unità stratigrafica (us) / profondità (m)		us 2	us 8
		3,00	2,73-3,21
NUMERO TAXA			
alberi	T + T/S	15	22
arbusti	S	4	8
liane	L	4	4
erbe	E	53	68
TOTALE	T+T/S+S+L+E	76	102
Indicatori Antropici Spontanei	IAS	27	28
Coltivate/coltivabili	IACC	10	14
IAS + IACC		37	42
SOMMATORIE in %			
alberi	T + T/S	7,52	8,95
arbusti	S	1,30	1,18
liane	L	39,64	19,60
legnose	T+T/S+S+L = AP	48,46	29,73
erbacee	E = NAP	51,54	70,27
AP/NAP		49\51	30\70
Conifere	CF	0,39	0,35
Latifoglie decidue	DB	41,58	15,95
Sempreverdi	EV	0,65	0,48
Quercetum	OW	4,27	3,82
Igrofite	HW	1,94	3,91
Elo/Idrofite	I	1,17	2,58
Mediterranee	M	0,39	0,00
Coltivate/coltivabili (legnose)	IACC - legnose	40,55	20,38
Indicatori Antropici Spontanei (legnose)	IAS - legnose	0,13	0,57
Totale Indicatori Antropici (legnose)	IACC + IAS - legnose	40,68	20,95
Coltivate/coltivabili (erbacee)	IACC - erbacee	5,44	22,02
Indicatori Antropici Spontanei (erbacee)	IAS - erbacee	21,14	22,62
Totale Indicatori Antropici (erbacee)	IACC + IAS - erbacee	26,58	44,64
Totale Coltivate/Coltivabili (legnose + erbacee)	IACC - legnose+erbacee	45,99	42,40
Totale Indicatori Antropici Spontanei (legnose + erbacee)	IAS - legnose+erbacee	21,27	23,19
Totale Coltivate/coltivabili + Indicatori Antropici Spontanei (legnose+erbacee)	IACC+IAS - legnose+erbacee	67,26	65,59
INDICI			
INDICE ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA	H I F I = Indicatori Antropici Spontanei x 100/ AP	56	94
INDICE IMPATTO ANTROPICO	H I I = (coltivate/coltivabili + Indicatori Antropici Spontanei) x100 x n. totale indicatori antropici /AP	5135	9266
INDICE FREQUENTAZIONE ANTROPICA	H I V I = n. taxa Indicatori Antropici totali x 100/ n.totale taxa	49	41

Tab. 2

versi paesaggi, in primo piano quello "antropico" e in secondo piano quello "naturale":

4.1. Paesaggio "antropico"

I segni di antropizzazione, quantitativamente consistenti, diversificati e variamente significativi, sono testimoniati da:

PIANTE ORNAMENTALI

Si tratta di un piccolo gruppo di piante legnose che in questo contesto sono state ragionevolmente considerate coltivate a scopo ornamentale. Ricordiamo quindi alberi come i platani, sparsi probabilmente tra le abitazioni, e arbusti da siepe come bosso, ligustro, agrifoglio e cisto.

PIANTE ALIMENTARI

Le piante utilizzate a scopo alimentare sono numerose e rappresentate sia da legnose che da erbacee.

Tra le prime prevale nettamente la vite, il cui ritrovamento riveste particolare importanza; si tratta infatti della prima consistente presenza pollinica di tale essenza in spettri pollinici medievali. Si è inoltre rilevata l'esistenza di due diversi vitigni, dato confermato anche dalle analisi carpologiche (BARBI 1994-1995; BANDINI MAZZANTI *et al.* 1996).

Altre piante legnose, coltivate o coltivabili a scopo alimentare, trovate ad Argenta, sono noce, nocciolo, pero, pruno e sorbo.

Tra le piante erbacee dominano i Cereali, tra cui possiamo riconoscere due tipi pollinici (ANDERSEN 1979): gruppo "Avena-Triticum" (gruppo dell'avena-frumento) comprendente *Avena sativa* L. (avena coltivata), alcune specie di frumento (*Triticum*) e specie spontanee e gruppo "Hordeum" (gruppo dell'orzo) comprendente il polline di *Hordeum vulgare* L. (orzo coltivato), il polline di *Triticum monococcum* L. (piccolo farro o monococco) e varie specie spontanee. Data l'elevata frequenza con cui sono presenti i cereali e tenuto conto che tali tipi pollinici sono in genere sottorappresentati si può pensare ad una loro larga diffusione nell'area dell'insediamento.

Presenti, anche se in modo molto contenuto, sono fava e bietola. Per quanto riguarda la presenza del polline di *Vicia faba* L., prima segnalazione in spettri pollinici medievali, considerando la scarsa produttività pollinica e l'impollinazione di tipo entomofilo, si può ragionevolmente pensare ad una sua probabile coltivazione *in loco*.

INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI

Gli Indicatori Antropici Spontanei (ruderali *s.l.*) sono piante spontanee che si diffondono a seguito dell'uomo (ruderali, nitrofile, infestanti/commensali, ecc.). Nel contesto argentino risultano ben rappresentati e in particolare si tratta di *Chenopodiaceae* e *Cichorioideae*, già segnalate come indicatori di insediamenti urbani d'età tardo medievale (MATHEWES, D'AURIA 1982).

INDICI DI ANTROPIZZAZIONE

Il valore dell'Indice di Impatto Antropico risulta estremamente alto e ciò a testimonianza di una forte pressione antropica sull'ambiente.

4.2. Paesaggio "naturale"

Le testimonianze del paesaggio "naturale" emergono a fatica e sono rappresentate da tracce dei querceti mesoigrofilo planiziari (querce caducifoglie, frassini, olmi, aceri, carpini) posti probabilmente ad una certa distanza dall'insediamento, di consorzi boschivi di zone umide (salici, pioppi ed ontani) e da reperti di elo/idrofite, entrambi a diretta testimonianza del fossato bonificato. Le elo/idrofite, in particolare, presentano reperti che indicano la presenza di aggruppamenti allineati secondo una zonazione in dipendenza della maggiore o minore quantità di acqua: nelle zone centrali del fossato, con acqua più profonda, troviamo idrofite (piante acquatiche *s.s.*) tra cui pleustofite, liberamente flottanti, come *Lemna* ed *Hydrocharis* e rizofite radicate al substrato con foglie galleggianti o sommerse come *Myriophyllum* e *Potamogeton*; nelle zone di bordo, ad acqua gradualmente meno profonda rispetto alle centrali, è testimoniata una vegetazione elofitica a *Sparganium/Typha* e *Cyperaceae*.

Il lavoro è stato eseguito nell'ambito del programma cofinanziato MURST 1997 "Normalizzazione degli elementi di valutazione della vegetazione per lo studio dell'impatto ambientale", coordinatore: prof. Augusto Pirola.

Bibliografia

- ACCORSI *et al.* c.s.: C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, A.M. MERCURI, G. TREVISAN GRANDI, *Holocene forest vegetation (pollen) of the Emilia Romagna Plain-Northern Italy*, in *Colloque Phytosociologique*, in corso di stampa.
- ANDERSEN 1979: S.T. ANDERSEN, *Identification of wild grass and cereal pollen*, in *Dann. geol. Unders.*, København 1979, pp. 66-92.

ARCHEOPALINOLOGIA DEL FOSSATO DI BONIFICA TARDO MEDIEVALE AD ARGENTA

- BANDINI MAZZANTI *et al.* 1996: M. BANDINI MAZZANTI, A.M. MERCURI, M. BARBI, C.A. ACCORSI, C. GUARNIERI, *Semi e frutti di età medievale (1275-1325 d.C.) da un fossato in Argenta (4 m s.l.m., Ferrara-Nord Italia)*, in *Giornale Botanico Italiano* 130 (1), 1996, p. 307.
- BARBI 1994-1995: M. BARBI, *Indagini archeocarpologiche nel centro storico di Argenta (4 m s.l.m., 44° 37' N - 11° 50' E, Ferrara, Nord Italia): semi e frutti dal fossato di bonifica medievale (XIII-XIV sec. d.C.) e dalla latrina (XV-XVI sec. d.C.) dello scavo archeologico delle vie Vinarola-G.B. Aleotti*, Tesi di Laurea della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Dipartimento di Biologia Animale, Sez. Orto Botanico, A.A. 1994-1995.
- BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA 1986: B.E. BERGLUND, M. RALSKA-JASIEWICZOWA, *Pollen analysis and pollen diagrams*, in *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, a cura di B.E. Berglund, 1986, pp. 455-484.
- CARAMIELLO *et al.* 1989: R. CARAMIELLO, C. SINISCALCO, A. POTENZA, *Scheda palinologica di Vitis vinifera L. "Barbera" e morfologia di due suoi mutanti tetradiploidi*, in *Allionia*, 1989, pp. 29, 53-63.
- MATHEWES, D'AURIA 1982: R.W. MATHEWES, J.M. D'AURIA, *Historic changes in an urban watershed determined by pollen and geochemical analyses of lake sediment*, in *Can. J. Earth Sciences*, 19 (11), 1982, pp. 2114-2125.
- PIGNATTI 1982: S. PIGNATTI, *Flora d'Italia*, Bologna 1982.