



# Università degli Studi di Ferrara

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

CICLO XXII

COORDINATORE Prof. Carlo Peretto

**RICOSTRUZIONE DEL PAESAGGIO VEGETALE  
NATURALE E CULTURALE DELLA CITTA' DI VENEZIA  
NEL MEDIOEVO, CON FINESTRE DI ETA' PRE-  
ROMANA, ROMANA E RINASCIMENTALE SU BASI  
PALINOLOGICHE, CARPOLOGICHE E  
XILO-ANTRACOLOGICHE**

Settore Scientifico Disciplinare BIO/02

**Dottorando**

Dott. SILVIA MARVELLI

**Tutore**

Prof. CARLA ALBERTA ACCORSI

**Co-Tutore**

Dr. MARCO MARCHESINI

Anni 2007/2009

---

Corso di Dottorato in convenzione con



UNIVERSITA'  
DEGLI STUDI  
DI  
SIENA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI MODENA E REGGIO EMILIA

# INDICE

INTRODUZIONE .....	p. I
--------------------	------

## CAPITOLO 1

1.1 Breve inquadramento geo-morfologico: dinamiche evolutive della laguna veneta	p. 1
1.2 Le attestazioni umane nella laguna di Venezia .....	p. 4
1.3 Origini e storia della città di Venezia .....	p. 5
1.3.1. Vicende storiche .....	p. 6
1.3.2 L'ascesa di una grande potenza .....	p. 7

## CAPITOLO 2 - MATERIALI E METODI

2.1 Indagini palinologiche .....	p. 15
2.1.1 Prelievo dei campioni e campioni studiati .....	p. 15
2.1.2 Trattamenti di laboratorio .....	p. 16
2.1.3 Analisi pollinica al microscopio ottico .....	p. 16
2.1.4 Elaborazione dei dati: spettri pollinici generali, categorie polliniche, terminologia, indici .....	p. 18
2.2 Indagini sui macroresti .....	p. 19
2.2.1 Prelievo dei campioni e campioni studiati .....	p. 19
2.2.2 Trattamenti di laboratorio .....	p. 19
2.3 Analisi carpologiche .....	p. 20
2.3.1 Campioni analizzati .....	p. 20
2.3.2 Analisi carpologica allo stereomicroscopio .....	p. 20
2.3.3 Elaborazione dei dati: spettri carpologici generali, categorie carpologiche, terminologia, indici .....	p. 20
2.4 Indagini xilo-antracologiche .....	p. 21
2.4.1 Campioni analizzati .....	p. 21
2.4.2 Analisi xilo-antracologiche in laboratorio .....	p. 21
2.4.3 Elaborazione dei dati: spettri xilo-antracologici, categorie xilo-antracologiche, terminologia .....	p. 22

### **CAPITOLO 3 - RISULTATI E DISCUSSIONE**

3.1	Caratteri pollinici, carpologici e xilo-antracologici dei singoli siti .....	p. 23
	SITO 1 – CA' BALLARIN .....	p. 25
	SITO 2 – CA' FOSCARI .....	p. 56
	SITO 3 – PALAZZO GENOVESE .....	p. 84
	SITO 4 – PALAZZO CARMINATI .....	p. 123
	SITO 5 – PIAZZA SAN MARCO .....	p. 158
	SITO 6 – CASINO' MUNICIPALE .....	p. 185
	SITO 7 – LAZZARETTO VECCHIO .....	p. 213
	SITO 8 – ARSENALE .....	p. 265

### **CAPITOLO 4 - EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO VEGETALE**

4.1	Il paesaggio in età pre-romana (ante I sec. BC) .....	p. 290
4.2	Il paesaggio in età romana (II-IV sec. AD) .....	p. 298
4.3	Il paesaggio in età tardo antica (V-VI sec. AD) .....	p. 307
4.4	Il paesaggio in età altomedievale (VII-X sec. AD) .....	p. 316
4.5	Il paesaggio nel Basso Medioevo (XI-XV sec. AD) .....	p. 324
4.6	Il paesaggio nel Rinascimento (XVI-XVI sec. AD) .....	p. 343
4.7	Il paesaggio in età Moderna (XVI-XVI sec. AD) .....	p. 354

<b>CAPITOLO 5 - CONCLUSIONI</b> .....	p. 363
---------------------------------------	--------

### **TAVOLE FOTOGRAFICHE**

### **BIBLIOGRAFIA**

## INTRODUZIONE

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 ceramiche, 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 giorni nostri.

Anche la natura lascia segni pressoché indelebili degli ambienti che si sono succeduti nel passato e, in particolare, quelli lasciati dalle piante hanno certamente un ruolo importante non solo come elementi essenziali del paesaggio, ma anche come materiali, fonti di sussistenza e sviluppo culturale e spirituale 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 stessa dell'uomo (PIGNATTI, 1994).

Negli ultimi decenni si parla con crescente frequenza nella letteratura storico-archeologica di *archeologia del paesaggio* espressa principalmente attraverso l'**archeobotanica**, disciplina scientifica che contribuisce a correlare la vita e le attività dell'uomo all'ambiente in cui ha vissuto ricostruendo il legame, determinante e indissolubile, tra esseri umani e territorio. Essa diventa quindi uno "*strumento*" indispensabile per interpretare la progressiva trasformazione del paesaggio naturale in paesaggio culturale seguendo il percorso della "*storia botanica*" delle popolazioni.

Questo lavoro nasce proprio dal desiderio di poter utilizzare le potenzialità offerte dall'archeobotanica attraverso le sue principali discipline quali la **palinologia**, la **carpologia** e la **xilo-antracologia**, che da anni costituiscono la base della mia attività professionale, unitamente all'impostazione che scaturisce dagli studi classici in Storia Antica e all'alta motivazione e interesse di effettuare uno studio archeobotanico organico al momento non disponibile per una città così importante come Venezia, sperando di poter fornire un piccolo contributo scientifico personale.

Durante i numerosi campionamenti effettuati come archeobotanica negli scavi di emergenza dell'ultimo decennio a Venezia, con la piena collaborazione e il sostegno della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA, prima nella persona di L. Fozzati e successivamente di F. Cozza, mi hanno colpito l'abbondanza e spesso l'ottima conservazione dei reperti macroscopici presenti nel sottosuolo veneziano, che rappresentavano la storia e, talora, le origini della città. La possibilità di abbinare allo studio dei macroresti vegetali indagini polliniche in grado di fornire un quadro complessivo dell'ambiente e della sua evoluzione nel tempo e, soprattutto, la mancanza di tali analisi condotte in parallelo per una città così importante, mi hanno spinto a realizzare questo progetto di ricerca che approfondisce un arco cronologico per lo più di età medievale, con qualche finestra su tempi pre-romani, romani, rinascimentali e post-rinascimentali.

Con un lavoro pluriennale, a partire dal 2000, sono stati raccolti quasi un migliaio di campioni archeobotanici da numerosi scavi archeologici indagati nella città di Venezia e

nella laguna veneziana (in totale 15); questo lavoro di ricerca mi ha offerto la possibilità di studiare dal punto di vista archeobotanico una parte dei siti campionati. Fra questi ne sono stati scelti 8 considerati importanti dal punto di vista dell'indagine archeobotanica: 6 sono collocati nella città di Venezia (Piazza San Marco, Cà Vendramin Calergi - Casinò municipale, Cà Foscari - Università di Venezia, Palazzo Carminati, Palazzo Genovese e Arsenale), 1 nella laguna nord (Cà Ballarin - Lio Piccolo) e 1 nella laguna orientale (Isola del Lazzaretto vecchio). La scelta dei siti è stata dettata dall'esigenza di avere evidenze archeologiche dislocate in punti diversi della città e della laguna, che rappresentassero luoghi/situazioni d'insediamento di diversa tipologia e cronologia e che riguardassero siti di cui erano già disponibili le necessarie informazioni di ordine archeologico/stratigrafico e cronologico, edite e/o inedite.

L'indagine non si è limitata solo agli strati medievali (dal periodo Tardo Antico al Basso Medioevo; V-VI sec. AD-XV sec. AD) ma, dove possibile, si è allargata temporalmente al periodo pre-romano/romano (I sec. BC/II-III sec. AD) e al Rinascimento/post-Rinascimento (XVI-XVII sec. AD). I campioni archeobotanici sono datati su base archeologica e, per alcuni siti, con il radiocarbonio; in caso di mancanza di cronologia sono state fatte ipotesi basate sui dati archeobotanici.

Le analisi archeobotaniche hanno interessato sia micro- che macroresti, col coinvolgimento di tre discipline: Archeopalinologia, Archeocarpologia e Archeoxilo-antracologia, materie di cui già da tempo è nota l'importanza ai fini della ricostruzione del paesaggio vegetale e della sua evoluzione nell'ambito di una determinata area. Si è dato volutamente maggior spazio alla palinologia in quanto l'analisi pollinica fornisce un'immagine della vegetazione di più ampio respiro rispetto all'analisi carpologica e xilo-antracologica, evidenziando gli apporti provenienti da complessi vegetazionali di aree circostanti e portando indizi più o meno marcati della storia climatica su base vegetazionale. Le analisi inerenti i semi/frutti e i legni/carboni forniscono un'immagine più precisa rispetto a quella pollinica, ma limitata all'assetto vegetazionale più strettamente condizionato dall'azione dell'uomo; in particolare, le analisi carpologiche, eseguite in parallelo alle analisi polliniche in alcuni siti, hanno permesso di dettagliare soprattutto la componente erbacea, completando e particolareggiando le informazioni coinvolgenti più da vicino le attività umane sul paesaggio vegetale, mentre le indagini xilo-antracologiche hanno consentito di approfondire specie legnose utilizzate per la fabbricazione di oggetti, edifici, sottofondazioni e anche di valutare la componente locale ed extra-locale, sia naturale sia antropica.

Viene di seguito brevemente illustrata la storia di queste discipline attraverso gli studiosi che hanno contribuito a farle crescere e diventare materie fondamentali per lo studio degli antichi ambienti del passato.

Secondo la definizione fornita da GREIG (1989), l'archeobotanica è lo studio dei resti vegetali provenienti da siti archeologici cronologicamente collocati dal Paleolitico fino agli strati del XX secolo. Il termine "*archeobotanica*" è oggi largamente utilizzato da numerosi Autori (ad es. KÖRBER-GROHNE, VAN ZEIST, OPRAVIL, JONES, MOFFET, ecc.) e talora preferito al termine "*paletnobotanica*", il cui significato pare limitare il campo di studio ai resti di piante utilizzate dall'uomo, tenendo in secondo piano tutto ciò che si collega al paesaggio naturale (GREIG, 1989). Infatti HELBAEK (1955), il primo che introdusse il termine "*paletnobotanica*" ed uno dei primi rappresentanti di questa scienza moderna, la definì come lo studio dell'"*insieme dei materiali di origine vegetale di interesse alimentare per l'uomo*"

e RENFREW (1973) completò la definizione con l'aggiunta di alcune precisazioni: “*analisi dei resti di piante utilizzate esclusivamente per l'alimentazione umana in tempi antichi, conservatisi nei depositi archeologici*”. Tuttavia POPPER e HASTORF (1988) hanno in tempi più recenti corretto la definizione di paleobotanica trasformandola in “*analisi e l'interpretazione dei resti archeobotanici per fornire informazioni sulle interazioni tra le popolazioni umane e le piante*”. In pratica oggi molti Autori usano i due termini come sinonimi (VAN ZEIST *et al.*, 1991).

Attualmente l'archeobotanica è una delle scienze che costituiscono l'Archeologia Ambientale insieme ad altre numerose discipline (archeozoologia, pedologia, sedimentologia, ecologia del Quaternario, ecc.). Il loro studio integrato di tutte queste discipline permette di ricostruire l'ambiente nel suo complesso, fornendo informazioni indispensabili all'interpretazione dei dati archeologici e alla formulazione di ipotesi attendibili.

L'archeopalinologia si occupa dello studio di pollini e spore negli strati archeologici. Il termine archeopalinologia è abbastanza recente, infatti fu usato per la prima volta da HELLY nel 1985 (*archéo-palynologie*), termine che si è prestato a una facile traduzione italiana (ad es. MARCHESINI, ACCORSI, 1993), inglese (ad es. FAEGRI, IVERSEN, 1989), spagnola (ad es. RIVERA *et al.*, 1988), ecc. Le premesse alla nascita dell'archeopalinologia risalgono agli anni '30, quando FIRBAS introdusse il concetto della possibilità di estrapolare dai diagrammi pollinici quei dati fondamentali per rilevare l'influsso antropico. Già nel 1941, IVERSEN portò la definitiva dimostrazione che la civiltà degli uomini preistorici era stata responsabile di sensibili mutamenti nell'assetto vegetazionale di interi territori (FAEGRI, IVERSEN, 1989). Da quando poi si è fatta evidente anche nei suoli (oltre che nei sedimenti classici) la persistenza dei granuli lungo sequenze archeologiche e l'instaurarsi di indubbe stratificazioni polliniche, traducibili in “spettri” e “diagrammi”, utili per la ricostruzione di passate vegetazioni o di paleoambienti (DIMBLEBY, 1985), l'archeopalinologia si è allargata a una grande varietà di substrati (suoli, resine, miele, frammenti di tessuto ecc.). Attualmente l'archeopalinologia è una disciplina con vasto seguito e di indubbio coinvolgimento, alla quale sono dedicati anche volumi tematici (ad es. BEHRE, 1986; DIMBLEBY, 1985; RENAULT-MISKOVSKY *et al.*, 1985; AROBBA, CARAMIELLO, 2003) e viene applicata a siti archeologici del Vecchio e Nuovo Mondo (ad es. BOTTEMA, 1992; WEIR & ELING, 1984). In Italia, dopo i primi sporadici approcci (ad es. DALLA FIOR, 1940; BERTOLANI MARCHETTI, 1963), l'archeopalinologia da circa quarant'anni, con una notevole intensificazione negli ultimi dieci/quindici (ad es. ACCORSI *et al.* 1997; ACCORSI *et al.*, 1999; CATTANI, 1994; FORLANI, MARVELLI 1999; MARCHESINI, MARVELLI, 2006, MARIOTTI LIPPI *et al.* 2009; MERCURI *et al.* 2006; ecc.) ha trovato terreno favorevole alle collaborazioni interdisciplinari.

L'archeocarpologia si occupa dello studio dei frutti e dei semi nei contesti archeologici, comprendendo talora parti relative a fiori/infiorescenze. Il termine “archeocarpologia”, costruito per similitudine con quello di archeopalinologia, appare più circoscritto di “paleocarpologia”, termine utilizzato ad es. da MARINVALL (1985) per cercare di individuare con maggiore precisione l'ambito di ricerca di questa scienza. I primi studi archeocarpologici sono decisamente anteriori a quelli archeopalinologici: risalgono al XIX secolo le ricerche di KUNTH (1826) sui resti vegetali di tombe egizie e quelle di HEER (1866) sui materiali da villaggi preistorici in Svizzera. Queste pubblicazioni stimolarono molti

ricercatori ad interessarsi di macroreperti diffondendo questo studio in tutta l'Europa, nel Nuovo Mondo e, dalla metà di questo secolo, anche in Medio Oriente (PEARSALL, 2000).

La molla che accelerò in modo sostanziale le ricerche carpologiche e le ampliò adattandole ad una grande varietà di ambienti tafonomici fu indubbiamente la descrizione del metodo della flottazione di STRUEVER (1968). Questo metodo, che oggi si presenta in una gamma vastissima di varianti, ha anche consentito un approccio di tipo quantitativo statisticamente valido, che, con programmi statistici sempre più complessi, offre la possibilità di procedere a confronti attendibili fra gli assemblaggi di semi/frutti da siti diversi o da diversi strati archeologici dello stesso sito.

I complessi archeocarpologici forniscono un'immagine floristico-vegetazionale locale (WASYLIKOWA, 1986) piuttosto precisa, privilegiando di solito le specie coltivate e, nell'ambito di quelle naturali, la componente erbacea rispetto a quella arborea. La loro analisi fornisce importanti indicazioni circa le specie esotiche e quelle locali, le piante alimentari e le loro colture, le modalità di stoccaggio, l'alimentazione umana, i processi di domesticazione (WASYLIKOWA, 1986).

Attualmente l'archeocarpologia è una disciplina in espansione ad ampia diffusione geografica (ad es. HOPF, 1992; KARG, 1996; WASYLIKOWA 1992A, IBID. 1992B, ecc.), supportata da sostanziosi volumi tematici (ad es. JACOMET *et al.*, 1991; ZOHARY & HOPF, 1994; VAN ZEIST *et al.*, 1991) e da lavori che, come del resto quelli d'argomento archeopalinologico, sono ben più numerosi di quanto possa sembrare perché dispersi in monografie, riviste a varia tematica, quaderni di scavo (VAN ZEIST *et al.*, 1991). Anche a livello nazionale gli studi archeocarpologici hanno registrato negli ultimi tempi una certa espansione; rimandando alle bibliografie disponibili (ad es. FOLLIERI & CASTELLETTI, 1988) si citano solo alcuni: BANDINI MAZZANTI *et al.* 2000; BOSI *et al.* 2006; CASTELLETTI *et al.*, 1996; IBID. 2001; COTTINI, ROTTOLI 2001 FOLLIERI, 1983; MARCHESINI *et al.* 2008; NISBET, 1991, ecc.

L'archeoxilo-antracologia è la disciplina che studia i reperti lignei e i carboni rinvenuti nei contesti archeologici; entrambe queste discipline si basano sull'osservazione macroscopica e microscopica delle caratteristiche morfologiche del legno per arrivare ad una determinazione specifica. Come per l'archeocarpologia, l'archeoxilo-antracologia è iniziata nel 1866 con HEER che descrisse erbe, legni, felci, muschi, semi e frutti provenienti dalle palafitte svizzere.

Studi sistematici si ebbero solo all'inizio del 1900, quando Neuweiler tracciò un quadro completo delle ricerche di quel periodo condotte sui reperti botanici archeologici concentrandosi in particolare su quelli provenienti dalla Svizzera. In Italia, il primo ad occuparsi di reperti lignei fu Passerini che studiò la terramara di Castione Marchesi (Parma) riconoscendo diverse specie legnose senza tuttavia specificare la tecnica di indagine utilizzata. Sul territorio nazionale studiosi come Sordelli, Fasolo e Negri continuarono tali studi nel varesotto e in Toscana e Lazio, mentre in Europa furono condotti in Austria e Germania meridionale da Hoffmann e in Cecoslovacchia da Fietz.

Il periodo compreso fra gli anni 30' e 60' del secolo scorso segnò una lunga fase di stallo e solo a partire dagli anni '60 del Novecento si intensificarono gli studi con studiosi del calibro di H. HELBAEK, J. M. RENFREW e M. FOLLIERI. In Italia, nonostante l'importanza dello studio dei reperti lignei/antracologici nei contesti archeologici, che consentono di trarre notizie storiche sul progresso tecnologico raggiunto nelle metodologie di lavorazione, indicazioni sulle attività commerciali, ma anche sul tipo di ambiente e risorse a disposizione

dell'uomo, sono pochi i laboratori che se ne occupano; i principali si trovano a Roma, Bologna, San Giovanni in Persiceto (Bo), Modena, Como, Napoli e Lecce. Numerose sono comunque le pubblicazioni prodotte su tali reperti negli ultimi decenni, ad es. CARAMIELLO *et al.*, 1992; CASTELLETTI 1990; FORLANI, MARCHESINI, 1994; MARCHESINI, FORLANI, 2002, ecc.

Tuttavia si è ancora ben lontani dall'aver un quadro archeobotanico completo a livello italiano sia in campo archeopalinologico che in campo archeocarpologico e xilo-antracologico.

Per ciò che riguarda Venezia, è stata condotta preliminarmente una ricerca bibliografica per ricercare eventuali lavori editi e testimonianze botaniche in siti archeologici: la ricerca ha rilevato la presenza di 2 pubblicazioni relative ad analisi palinologiche (MARCHESINI, MARVELLI 2005; MARCHESINI, MARVELLI, 2009) e 2 relative ad indagini di macroresti vegetali (MARCELLO, 1965; ROTTOLI, 2000). Il risultato della ricerca bibliografica rappresenta indubbiamente un incentivo ad infittire le indagini archeobotaniche nella città.

Più numerose sono le indagini polliniche effettuate su carotaggi e sedimenti pleistoceni e olocenici nella laguna, a cui si rimanda alla bibliografia specifica (BERTOLANI MARCHETTI, 1966, BUURMAN, 1969, MIOLA *et al.*, 2006, MULLENDERS *et al.*, 1996, PAGANELLI, 1996, SERANDREI BARBERO *et al.*, 2005), che non sono stati considerati nel presente lavoro in quanto non trattano in maniera dettagliata e analitica i periodi storici presi in esame.



**Fig. 1: la laguna di Venezia in una mappa del XIV secolo**  
(in: <http://www.corila.it/SistemaLagunare/SistemaLagunareBody.html>)

# CAPITOLO 1

## 1.1. BREVE INQUADRAMENTO GEO-MORFOLOGICO: DINAMICHE EVOLUTIVE DELLA LAGUNA VENETA

L'origine della laguna veneta è dovuta a numerosi e complessi fenomeni che durante l'ultimo periodo glaciale hanno determinato il definitivo assestamento della linea di costa: questa tematica è stata trattata negli ultimi decenni da numerosissimi autori a cui si rimanda per una visione completa delle problematiche (ALBANI *et al.*, 2007; ALBEROTANZA *et al.*, 1977; BERTOLANI MARCHETTI, 1966; BINI *et al.*, 2003; BONDESAN, MENEGHEL, 2004; CAMUFFO, 1993; CANALI *et al.*, 2007; CARBOGNIN *et al.*, 1981; FAVARO, SERANDREI BARBERO, 1980; FAVERO *et al.*, 1973; IBID., 1979; IBID., 1988; FONTANA *et al.*, 2008; GATTO, PREVIATELLO, 1974; KENT *et al.*, 2002; MASSARI *et al.*, 2004; McCLENNEN *et al.*, 1997; MIOLA *et al.*, 2003; MIOLA *et al.*, 2006; MOZZI, 1995, IBID., 2005; MOZZI *et al.*, 2003; PAGANELLI, 1996; RAGAZZI *et al.*, 2004; RAVAZZI, 2006; REGIONE VENETO, 1990; SERANDREI BARBERO, 1975; SERANDREI BARBERO *et al.*, 1989, IBID., 1997, IBID., 2001, IBID., 2002, IBID., 2004, IBID., 2005, IBID., 2006, TOSI, 1994; TOSI *et al.*, 2006, ecc.).

A partire da circa 20.000/18.000 anni dal presente, epoca in cui si manifesta la massima espansione glaciale relativa al Würm, il clima manifesta mutamenti che determinano modifiche sostanziali della fisionomia ambientale della pianura padana (FONTANA *et al.*, 2008). Successivamente i fronti glaciali che sovrastano l'alta pianura veneta cominciano un lento e progressivo ritiro. Una massa imponente di acqua di fusione si riversa sul sistema alpino e disperde l'enorme volume di detrito litico prodotto dal movimento degli stessi ghiacci. Si formano così gigantesche conoidi di deiezione che si sovrappongono ai sedimenti più antichi depositati sullo zoccolo roccioso continentale nel corso delle glaciazioni precedenti (CANALI *et al.*, 2007; MASSARI *et al.*, 2004). Il livello del mare, che ha raggiunto valori minimi al culmine dell'espansione glaciale del Würm (da 65 a 110 m in meno rispetto all'attuale), comincia a crescere lentamente e la linea di costa si sposta progressivamente verso nord, sommergendo quella che per millenni era stata una gigantesca valle fluviale e che attualmente è il bacino dell'Adriatico settentrionale. Il gigantesco fenomeno di trasformazione climatica, geomorfologica, biotica sembra essersi di fatto esaurito nel cosiddetto periodo di *optimum* climatico atlantico (circa 4.500 BC) nel quale le temperature medie, superiori a quelle attuali, favoriscono lo sviluppo delle prime forme di agricoltura e di insediamento permanente nella pianura padano-veneta.



**Fig. 2: la laguna di Venezia**  
(in: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Si ha la sostituzione delle primitive e rade coperture forestali a Pino silvestre e Betulle con la formazione di querceti mesotermici e boschi igrofilici che permarranno fino all'epoca storica (MIOLA *et al.*, 2006). E' in quest'ultimo periodo compreso fra il 6.000 e il 4.000 BC che si può collocare il fenomeno di formazione idrogeologica delle lagune attuali nell'arco costiero alto adriatico (MOZZI *et al.*, 2003).

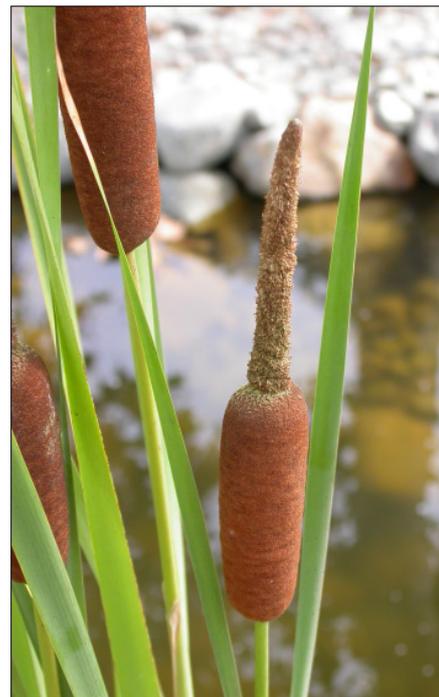


**Fig. 3: Cavallino-Treporti, la laguna nord di Venezia verso le isole di Burano e Torcello dalla stradina per Lio Piccolo.**  
(in: [http://www.magicoveneto.it/Venezia/CavallinoTreporti/Treporti\\_P01.htm](http://www.magicoveneto.it/Venezia/CavallinoTreporti/Treporti_P01.htm))

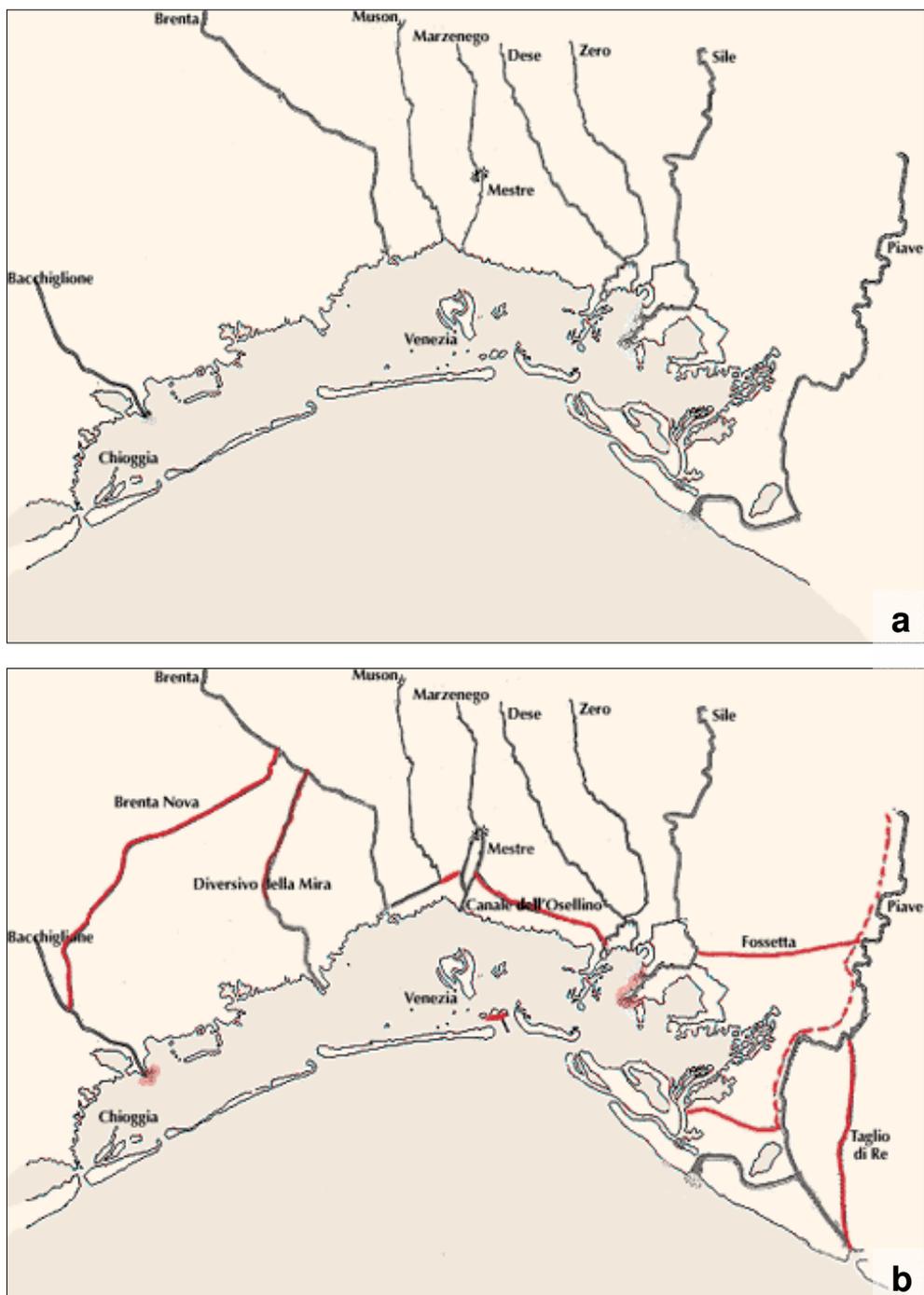
La formazione della laguna avviene, in sostanza, nel momento in cui le alluvioni dei maggiori fiumi alpini (Brenta, Piave, Tagliamento) convogliano verso il litorale una grande quantità di sedimento fine e finissimo tale da formare una piattaforma sovrapposta al sedimento grossolano delle antiche alluvioni. Tali sedimenti formati da argilla, limo e sabbia sono sottoposti all'incessante sollecitazione di fattori morfogenetici, tra cui le correnti fluviali, i venti e il moto ondoso (ZANETTI, 2007). E' soprattutto quest'ultimo che determina il compattamento dei sedimenti stessi e che attiva il fenomeno della subsidenza, ovvero del lento abbassamento degli stessi suoli costieri e la conseguente ingressione delle acque marine verso l'entroterra (ZANETTI, 2007).

Si forma così un bacino costiero, in cui i fiumi alpini espandono le loro torbiere che i ricorrenti fenomeni di marea allagano o svuotano. Inoltre i flutti marini spingono il sedimento di origine fluviale sui bassi fondali creando i "lidi" che poco a poco separano i bacini costieri dal mare aperto e determinano la nascita di ambienti propriamente lagunari (ZANETTI, 2007).

Il fenomeno di genesi della laguna tuttavia non è caratterizzato dalla linearità e dalla regolarità che gli eventi descritti in precedenza farebbero supporre, infatti, ad ogni mutamento, seppur lieve, dell'andamento climatico, le conseguenti modifiche del regime idrico dei fiumi alpini determina trasformazioni e sconvolgimenti più o meno accentuati nell'assetto geografico e geomorfologico delle lagune costiere (DORIGO, 1983). Queste stesse potevano sparire letteralmente per effetto di violente ingressioni dovute all'innalzamento del livello del mare e alla conseguente demolizione delle fragili strutture dei lidi.



**Fig. 4:**  
***Typha angustifolia* L. - Lisca a foglie strette**  
(in: <http://it.wikipedia.org>)



**Fig. 5:**

- a) all'inizio del XIV secolo, all'interno del bacino lagunare si riversano numerosi fiumi, tra i quali Brenta, Bacchiglione, Sile e Piave. Sono evidenti le otto bocche di porto, che subiranno in seguito numerosi e ripetuti interventi, atti a modificarne il numero e la configurazione originaria.*
- b) durante il XVI secolo, si avvia il progetto di allontanamento dal bacino lagunare delle foci dei maggiori fiumi, individuate quali causa primaria del progressivo interrimento, nonché del moltiplicarsi delle aree paludose. Nello schema sono evidenti i progetti di deviazione dei fiumi Brenta e Piave, da attuarsi rispettivamente attraverso il Taglio di Re e della Brenta Nova.*

(in: <http://www.salve.it/it/default.htm>)

## 1.2. LE ATTESTAZIONI UMANE NELLA LAGUNA DI VENEZIA

Viene di seguito riportata una breve sintesi delle prime attestazioni umane della laguna veneziana in quanto l'argomento è marginale ai fini della stesura del presente lavoro; per una trattazione completa si rimanda ad una bibliografia archeologica specifica in tema. Come riportato nel paragrafo precedente, dai numerosi studi effettuati è ormai accertato che l'origine della laguna di Venezia sia in relazione all'ingressione marina olocenica la cui massima espansione è avvenuta circa 6000 anni fa. Essa ha interessato gran parte dell'attuale laguna spingendosi, nel bacino meridionale, fino a circa 7 km più indietro dell'odierno litorale e superando, in quello settentrionale, l'attuale posizione dell'abitato di Treporti. Precedentemente, durante il periodo glaciale, tutta l'area era emersa, cosicché nulla escluderebbe la possibile esistenza di insediamenti paleolitici; la zona è stata tuttavia oggetto di numerosi cambiamenti morfologici per le successive oscillazioni del livello del mare e per gli apporti sedimentari dei fiumi che vi sfociavano e quindi risulta abbastanza difficile ritrovare testimonianze così antiche.

Dalle campagne di ricerca, condotte mediante carotaggi, i ricercatori del CNR di Venezia (gruppo di lavoro composto principalmente da Serandrei Barbero, Favero, ecc. a cui si rimanda vedi relativa bibliografia) hanno potuto dedurre che, nel bacino sud, successivamente all'ingressione marina il litorale si è nuovamente spostato verso il mare di circa 1 km dove è rimasto, sia pure con alterne vicende, relativamente stabilite fino al primo millennio BC. In questa fase, nelle aree interne al cordone litoraneo, un innalzamento del livello marino, unito al lento abbassamento del suolo, non compensato da un sufficiente apporto di sedimenti, ha favorito lo sviluppo delle prime lagune. I carotaggi hanno messo in evidenza, infatti, una graduale trasformazione dell'ambiente da fluvio palustre a lagunare, processo che nel corso del tempo ingrandirà gli specchi acquei verso la terraferma fino all'800 BC.

L'esistenza di insediamenti umani nella laguna, in questi periodi, è controversa in quanto è ipotizzabile solo dal ritrovamento di pochi oggetti, qualche manufatto in selce recuperato casualmente lungo gli argini o le rive delle isole, un corno di cervo lavorato rinvenuto negli scavi per la costruzione del ponte degli Scalzi, costituiscono i soli oggetti ritenuti preistorici venuti alla luce a Venezia durante i lavori per il restauro del Fondaco dei Turchi, ora sede del Museo di Storia Naturale, e sotto l'attuale palazzo Papadopoli, dove sono stati trovati con altri materiali anche strumenti in corno di cervo, punte di freccia, accette in diorite e in selce (ROSSO, 1984). Eppure, poiché sembra che l'ambiente fosse ricco di acque dolci e di vegetazione, si può supporre che l'area avesse tutte le caratteristiche necessarie per attirare insediamenti umani. In particolare dovevano essere facili la caccia e la pesca. Eventuali resti, tuttavia, si dovrebbero localizzare a oltre quattro metri di profondità e pertanto non sono facilmente reperibili se non in casi di archeologia di emergenza.

Bisogna "attendere" l'effetto delle forti trasgressioni marine del V, IX e XII sec. AD e del permanente fenomeno di subsidenza locale che isolò aree più elevate del territorio, ovvero quelle zone condizionate da alvei fluviali e da *alluvies*, sulle quali si andarono ad insediare comunità in età romana imperiale. La *Civitas Rivoalti* fu fra il IX e l'XI sec. AD solo un piccolo nucleo di coloni all'interno di un insediamento agrario più diffuso.



**Fig. 6:**  
***Punta di selce pedunculata rinvenuta nel fondale del Canal Tresso (Lazzaretto nuovo)***  
(in: <http://www.archeosub.it/articoli/laguna/lgnprst.htm>)

### 1.3. ORIGINI E STORIA DELLA CITTÀ DI VENEZIA

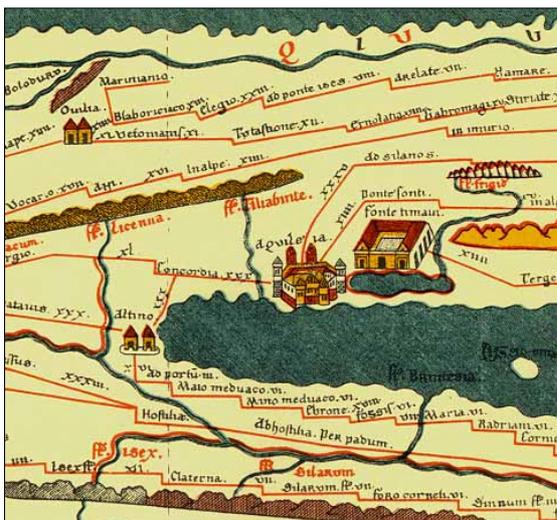
Il problema delle origini di Venezia è da diversi secoli all'attenzione di eruditi, storici e critici d'arte e colpisce con inesauribile fascino anche i visitatori che per la prima volta arrivano nella città: nasce quasi d'istinto interrogarsi su come si è formata una città così particolare come Venezia che è unica al mondo e soprattutto quando si è formata, come è stata costruita e l'elenco delle domande potrebbe continuare.

E' sicuramente fondamentale comprendere per ricostruirne la storia quanta importanza ha avuto (e continua ad avere!) l'ambiente inconsueto nel quale la città è nata e si è sviluppata nel corso dei secoli: la laguna. Non vi è infatti elemento della sua struttura urbanistica ed edilizia, delle attività o funzioni che si sono svolte che non siano state più o meno condizionate dalla presenza dell'acqua. E' quindi una città che va vista come una sorta di "risposta" positiva ai difficili problemi posti da un ambiente originariamente insolito, forse ostile come quello della laguna.

Indipendentemente da quello che può essere stato il processo di formazione della città – *ager incognitus* (Plinio, *Naturalis Historia*, III, 26), terreno agricolo centuriato poi repentinamente sommerso intorno al IV-V sec. AD secondo alcune ipotesi o vasta *plaga* da sempre invasa dalle acque, resta il fatto che quando Venezia comincia a prendere forma, intorno al VI-VII sec. AD, la laguna è un esteso tramite fra il mare e la terraferma, dove convergono i corsi d'acqua della pianura che, entrandovi, si trasformano in canali e giungono al mare attraverso le bocche che si aprono sul mar Adriatico.

Un ambiente naturale che sotto un'apparente omogeneità nasconde invece una spiccata "gerarchia" definita da solchi profondi lungo i quali si alterna il flusso uscente dei fiumi e l'impeto entrante delle maree: una "gerarchia" che è stata sicuramente determinante anche per i primi insediamenti, perché la città prende origine a partire proprio dal maggior di questi solchi profondi, quello che diventerà il Canal Grande e che altro non è che se non il tramite fra l'originario sfociare dei fiumi nella laguna e i varchi maggiori aperti fra questa e il mare.

Questa situazione condiziona in maniera determinante la formazione urbanistica di Venezia, che segue un modello singolare, ben diverso da quello comune a tutte le città di terraferma dove solitamente il punto di partenza e di formazione è costituito da un nucleo originario che si allarga ingrandendosi.



La Venezia delle origini si sviluppa nell'età romana imperiale a partire da un insieme di nuclei sulle prime indefinite terre insulari stentatamente emergenti dalla laguna e separate fra loro da canali e ampie superfici di acqua. Questi piccoli nuclei assai meno estesi nel loro insieme delle superfici acquose che li separavano, dovevano disporsi spazialmente in un'area pressappoco corrispondente a quella della Venezia attuale.

**Fig. 7: Particolare del segmento 5 della Tabula Peutingeriana, probabile copia medievale di una carta originale dell'età romana imperiale (in: [http://www.romansites.com/storia\\_della\\_tabula.htm](http://www.romansites.com/storia_della_tabula.htm))**

Si può quindi pensare ad una Venezia delle origini costituita da tante piccole "cellule urbanistiche", ciascuna delle quali si organizza con proprie infrastrutture, campi, chiese, dove converge la vita delle prime comunità. Dall'unione di queste cellule autonome fra loro, nel

corso del tempo e attraverso numerose opere di bonifica, imbonimenti naturali o artificiali, prende forma la città.

Il primo nucleo insediativo viene ormai comunemente indicato nell'area di Rivoalto (la cosiddetta *Civitas Rivoalti*), ma da chi era composto questo nucleo e quando inizia la sua storia? Accanite ricerche hanno tentato di rispondere al tema-problema delle origini, valorizzando gli elementi di continuità, insistendo su predecessori romani, ecc.

### 1.3.1. VICENDE STORICHE

Per tentare di rispondere a queste domande occorre ripercorrere la storia romana imperiale che ha caratterizzato l'area dell'Italia nord orientale. In particolare, dopo i primi attacchi dei Quadi e dei Marcomanni (166-168 AD) che, provenienti dalla frontiera danubiana, distrussero Oderzo, i Romani impiantarono sulle Alpi Giulie nel III e soprattutto nel IV secolo un possente sistema difensivo (= i *claustra Alpium Iuliarium* citati da Ammiano Marcellino), appoggiato ai centri fortificati di *Aquileia* e *Iulia Concordia*. Le difese furono tuttavia superate nel V secolo: i Visigoti guidati da Alarico penetrarono in due riprese (401 e 408) lungo la via Annia e nel 452 gli Unni di Attila conquistarono Aquileia, Concordia e Altino. In queste occasioni è probabile che le popolazioni dei territori saccheggianti si siano rifugiate temporaneamente nella zona lagunare, per far quindi ritorno alle proprie case una volta passato il pericolo. Nelle aree lagunari sorgevano all'epoca solo piccoli insediamenti, che si sostentavano con la pesca e lo sfruttamento delle saline. Tra il 489 e il 493 il territorio fu attraversato dagli Ostrogoti di Teodorico, che entrato in Italia dalle Alpi Giulie, percorse la via Postumia e sconfisse Odoacre.

Cassiodoro (*Var.* XII, 24, 30-35) nella famosa lettera ai Tribuni Maritimum nel 537-538 ci fornisce una descrizione del territorio lagunare, costituito da dimore sui limi e melme ingegnosamente consolidati da vimini flessibili, collegato da traffici e commerci alle città dell'interno e luogo dove il sale funge da moneta e la pesca fornisce il cibo.

Dopo sessant'anni di dominio goto, l'intera *Venetia* fu conquistata dal generale Narsete all'Impero bizantino nel 555. Poco dopo, come racconta Paolo Diacono nella sua *Historia Longobardorum*, nel 568 i Longobardi guidati da Alboino, si impadronirono di *Forum Iulii* e delle zone interne, lasciando ai Bizantini i centri verso la costa, a cui si aggiungevano Oderzo e la via del Po (Padova, Monselice, Mantova e Cremona): l'invasione fu forse frutto di un accordo, attraverso il quale la *Venetia maritima*, sottoposta all'esarcato di Ravenna, veniva ormai separata dalla *Venetia* nell'interno, la futura Austria longobarda.

Una delle conseguenze della nuova invasione fu il trasferimento delle autorità civili e religiose, che furono molto probabilmente seguite da parte notevole degli abitanti, dai centri dell'interno verso la costa, dove già nel secolo precedente si erano andati rafforzando e sviluppando gli scali di Chioggia, l'antica Malamocco (distrutta per una catastrofe naturale agli inizi del XII secolo e ricostruita quindi nella sede attuale), Equilio, Torcello e Caorle: il patriarca di Aquileia, Paolino, si trasferì a Grado, che ospitava già un *castrum* e due chiese. Il processo di separazione tra regioni costiere e interno fu forse accentuato da una serie di alluvioni (Paolo Diacono descrive come "diluvio" quella del 589) che mutarono l'assetto idrografico.

Nel VII secolo il dominio longobardo si espanse fino alla via Annia: nel 639 il re longobardo Rotari assalì Oderzo e Altino e il vescovo Mauro si rifugiò a Torcello; in quello stesso anno viene iniziata la costruzione della cattedrale di Torcello. In particolare, alcuni autori ritengono che Torcello sarebbe stata stabilmente abitata nella fase imperiale romana e da Torcello sarebbero partiti i fondatori di Altino, motivo per cui forti sarebbero stati i legami

fra le due città e tali da ospitare il vescovo in seguito all'invasione longobarda. La divisione tra i domini bizantini e quelli longobardi venne sancita anche da una nuova suddivisione ecclesiastica: il patriarca di Aquileia, ormai con sede a Grado, dove aveva trasferito le insegne del potere pastorale e le reliquie dei santi e dei martiri fondatori della prima comunità cristiana veneta, aveva giurisdizione sulle chiese del dominio bizantino, mentre per i domini longobardi venne nominato un nuovo patriarca filolongobardo, che pose la sua sede presso Cividale (a *Cormones*), sede del nuovo potere politico longobardo.

Nell'VIII sec. AD il re longobardo Liutprando fissava stabilmente i confini con la *Terminatio Liutprandina*. Nel 740 l'esarca di Ravenna, Eutichio, fu costretto dall'attacco longobardo a rifugiarsi temporaneamente nei domini bizantini della laguna veneta. Poco dopo (742-743) la sede del *dux* bizantino che governava la *Venetia maritima* fu trasferita da *Civitas Nova* a Malamocco, testimoniando un sempre maggiore interesse per le attività e i commerci marittimi. Nel 751 il re Astolfo conquistava definitivamente Ravenna, ponendo fine all'esarcato bizantino, ma ribadiva il decreto di Liutprando: la *Venetia maritima* pur rimanendo formalmente dipendente dall'impero bizantino (la dipendenza si protrarrà fino al IX secolo), acquistava una sempre maggiore autonomia di governo e di commercio. A dimostrazione della vitalità demografica e militare di Venezia, è esplicito l'episodio dell'810 in cui i franchi, guidati da Pipino, entrano in laguna con una flotta proveniente dalla vicina Ravenna, ma vengono respinti nel corso di una coraggiosa e disperata battaglia. Questa la leggenda posteriore, in realtà, sembra attestare un'influenza franca fra l'810 e l'812.

Con il trattato di Aquisgrana dell'814 si definisce la spartizione dei territori tra Franchi e Bizantini: le lagune restano territori di influenza bizantina e viene riconosciuta l'autorità del Doge e potrebbe essere questa la data di nascita dello Stato dei Veneti.

### 1.3.2. L'ASCESA DI UNA GRANDE POTENZA

I primi abitanti della città di Venezia non possono essere considerati dei fuggiaschi come i loro antenati, ma avevano già sviluppato diverse attività sul mare. Molti di loro vivevano ancora di pesca e commercio del sale, altri erano calafatari e carpentieri, ma i più facoltosi spingevano già i loro traffici al di fuori della laguna.

Nelle isole lagunari vicino a Malamocco, il trasferimento della sede ducale dovette comportare un intensificarsi degli insediamenti. Nel 775-776 venne fondata la sede vescovile di Olivolo. Durante il governo di Angelo Partecipazio (809-827) la sede ducale venne quindi trasferita da Malamocco alla meglio difesa "Rivoalto" (l'attuale Rialto) e da allora inizia la concentrazione degli abitanti verso l'isola centrale detta Rivoalto (*Civitas Rivoalti*, l'attuale Rialto).

Furono costruiti il monastero di San Zaccaria, un primo palazzo ducale e la prima basilica di San Marco. Nell'828 i Veneziani trasferiscono il corpo dell'Evangelista Marco nella cappella del Palazzo ducale, già sorto nell'isola di Rialto. Secondo la leggenda, due mercanti, Tribuno e Rustico, capitarono in Alessandria d'Egitto nel momento in cui il Califfo faceva saccheggiare la chiesa cristiana dove era conservato il corpo di San Marco. Temendo che il sacro corpo venisse profanato, i due mercanti lo trafugarono, trasportandolo sulla loro nave, in un cassone di legno ricoperto di quarti di maiale. I veneziani gli diedero poi onorata sepoltura nella prima basilica di San Marco e lo elessero loro patrono.

Questo evento accrebbe il prestigio di Venezia, non solo come capitale ducale, ma come sede religiosa e comportò in seguito il trasferimento della sede patriarcale. Nell'897 il doge Pietro Tribuno eresse una difesa (*civitatis murus*) tra Olivolo e Rialto. I materiali da

costruzione per queste edificazioni, secondo l'uso dell'epoca, furono tratti dalle rovine delle antiche città romane più prossime alla costa, in particolare da Altino.

Tra IX e X sec. AD, Venezia conquista il predominio sul mare Adriatico, tanto che i Veneziani lo indicavano con il nome di "Golfo di Venezia"; divenne l'avamposto settentrionale dei commerci bizantini verso l'Europa dopo quello del sale. Il Doge, in seguito ad una spedizione diplomatica e militare lungo la costa dalmata, nell'anno 1000, ricevette dall'Imperatore Romano d'Oriente il titolo di *Dux Dalmatiae*; le repubbliche marinare di Ancona e di Ragusa (Dalmazia) solo con una stretta alleanza reciproca riuscirono a rimanere indipendenti e a continuare i loro commerci con l'Oriente, diversamente dominio esclusivo dei navigatori veneziani. In questa chiave si deve leggere l'alleanza stretta nel 1174 da Venezia con il Sacro Romano Impero con l'intento di assediare Ancona. L'assedio di Ancona fallì militarmente ma ebbe il pregio per i Veneziani, che avevano perso recentemente l'alleanza di Bisanzio, di ingraziarsi l'imperatore Federico Barbarossa e di fargli dimenticare la precedente adesione alla lega anti-imperiale di Verona che nel 1164 era stata promossa dal pontefice Alessandro III. Il capo del governo era il Doge, teoricamente eletto a vita, ma in pratica, spesso costretto a rimettere il proprio mandato a seguito di risultati insoddisfacenti del proprio governo. Nei secoli successivi Venezia divenne la capitale della Repubblica Veneta, che fu la più lunga e duratura repubblica della storia (circa 1100 anni) e fu per secoli una delle maggiori potenze europee. La sicurezza sul mare e la politica di mediazione tra il Papato e l'Impero le permettono di intrecciare relazioni con i due schieramenti opposti. Il momento di maggior potenza viene raggiunto da Venezia nel periodo delle Crociate, quando la città si impegna a trasportare i Crociati gratuitamente purché, prima di giungere a Gerusalemme, passino per Zara e poi per Bisanzio.

Venezia ottiene così la quarta parte dell'Impero Bizantino che comprendeva le isole ioniche, Durazzo, Eubea, Candia, Gallipoli, il Peloponneso e una parte di Costantinopoli. A ciò si aggiungono i quartieri di altre città utilizzati come centri commerciali, dal Mediterraneo al Mar Nero, dal Mare d'Azov al Golfo Persico. Le enormi ricchezze accumulate si traducono ben presto in chiese, palazzi, edifici pubblici. Le flotte veneziane sono costituite da centinaia di imbarcazioni e in città vi sono laboratori artigianali che trasformano le merci grezze in raffinati prodotti di consumo. Anche la struttura amministrativa si evolve assumendo sempre più la caratteristica di uno stato aristocratico. Con la "serrata del Maggior Consiglio" del 1297 viene ristretto il numero delle famiglie che esercitano il governo: in pratica, solo gli appartenenti al patriziato potranno accedere alle cariche pubbliche. Accanto al Doge, vanno assumendo più potere il Maggior Consiglio, il Consiglio dei Dieci e altri organi statali la cui importanza varia nel tempo.

La crescita di Venezia crea attriti con le altre Repubbliche marinare italiane, in particolare con Genova. I primi scontri risalgono al 1277 e da allora è un susseguirsi di guerre. Il momento cruciale arriva nel 1372: le due flotte si scontrano più volte, con esiti alterni, finché Venezia sconfiggerà a Chioggia, in modo definitivo, la rivale.

Tra gli ultimi decenni del XIV sec. e i primi del XV sec. AD, Venezia rese sicure le difese di terra occupando in pochi anni dapprima Treviso, poi Padova e Vicenza, e più tardi Verona, Feltre, Belluno e Bassano, portando addirittura i suoi confini fino alle Alpi. Dopo una lunga guerra con i Visconti di Milano, Venezia occupò anche Brescia e Bergamo e infine, nel 1420, pose fine al Ducato Patriarcale di Udine annettendosi la città e tutto il Friuli. Con la pace di Lodi del 1454 i confini di Venezia vengono posti sull'Adda e tali resteranno fino alla fine della Repubblica. L'espansione sulla terraferma non si traduce peraltro in un'occupazione dei territori, ma in una sorta di progressiva assimilazione poiché i patrizi veneziani acquistano vaste estensioni di terreno che bonificarono e avviarono a colture specializzate per il fabbisogno della città.

Molti nobili costruiscono così le residenze dove soggiornavano durante l'epoca dei raccolti: inizia in questo modo la cosiddetta civiltà delle Ville Venete. Esempare è l'episodio di Caterina Cornaro, vedova del re di Cipro, che cedette l'isola mediterranea e i suoi diritti dinastici in perpetuo a Venezia. In cambio la Serenissima gli concedeva il Ducato di Asolo, affinché potesse finire i suoi giorni all'altezza del suo rango di regina. Sotto i colli asolani, in vista della rocca cittadina, la nobildonna fece erigere una fastosa villa con parco, articolata in più corpi e riccamente affrescata secondo il gusto dell'epoca. La regina di Cipro raccolse attorno a se letterati e artisti, creando un cenacolo letterario che contribuì significativamente alla formazione del gusto.



**Fig. 8: Venezia nel 1493- incisione Hartmann Schedel**  
(in: [http://www.florenceprints.com/vedute\\_di\\_venezia.htm](http://www.florenceprints.com/vedute_di_venezia.htm))

Molte altre famiglie del patriziato, al finire del Quattrocento e per tutto il Cinquecento, si insediarono con attività agrarie nei nuovi territori come veri coloni. Nasce così la villa veneta, formata da un corpo centrale (o *dominicale*), in genere alto, ma di proporzioni domestiche, adatto ad accogliere il proprietario e la sua famiglia, quando si recava a controllare di persona il fondo. Il nucleo abitativo padronale era affiancato da dipendenze confortevoli per i contadini, da depositi per il raccolto e da rimesse per gli attrezzi (*barchesse*), come rientrava nell'ottica dell'ideale rinascimentale di buon governo della cosa pubblica e privata.

L'allargamento territoriale della Serenissima entrò in contrasto con l'idea espansionistica del pontefice Giulio II. Luigi XII, Massimiliano d'Austria e il nuovo pontefice Giulio II (Giuliano Della Rovere) si erano stretti nel 1504 nell'alleanza di Blois diretta contro la Serenissima. Di fronte alla triplice alleanza, il governo di Venezia temporeggiò, ma fu tutto inutile perché fu proprio Giulio II ad iniziare le ostilità. In un secondo tempo il pontefice desistette dal proseguire l'impresa, temendo la superiorità militare veneziana. Nel 1508 l'imperatore Massimiliano d'Austria cercava di penetrare in Cadore ma veniva sconfitto nella battaglia di Rusecco, nei pressi di Valle di Cadore dalle milizie veneziane e cadorine guidate da Bartolomeo d'Alviano, costringendo l'imperatore a chiedere una tregua. Questa vittoria di Venezia, però, contribuì a completare il suo isolamento.

Nel 1508 la Lega di Cambrai univa il pontefice Giulio II, il re Luigi XII di Francia, l'imperatore Massimiliano I, il re Ferdinando II d'Aragona, Inghilterra, Savoia, Mantova e Ferrara.

Battuta dai nemici stranieri e italiani, abbandonata dai nobili e ricchi borghesi delle sue città di terraferma, i quali diedero le chiavi di tutte le città ai Francesi, la Repubblica conobbe giorni di dolore e di disperazione. Ad Agnadello, nel 1509, i Veneziani furono duramente sconfitti dai francesi. Ma la popolazione locale e i contadini si ribellarono al governo straniero, e a Treviso, dopo che il popolo seppe dell'intenzione della nobiltà locale di cedere la città ai francesi, Marco Caligaro sollevò il popolo con il grido di *Viva San Marco*, si apprestò alla difesa ad oltranza e chiese rinforzi all'accampamento di Mestre. Quindi la Repubblica contrattaccò e riconquistò Padova con l'aiuto del popolo che non tollerava il malgoverno imperiale, che era presidiata da poche centinaia di fanti e da una cinquantina di cavalieri, quindi Massimiliano decise di inviare un esercito forte di 30.000 alla conquista di Padova, ma la città era pronta all'assedio, all'interno erano presenti moltissimi nobili veneziani tra cui i due figli del doge supportati da parecchie migliaia di fanti e cavalieri, con una grande quantità di viveri, munizioni e artiglierie.

L'armata imperiale venne sconfitta creando grande gioia a Venezia. Il predominio francese sul nord Italia conseguente alla battaglia fu però sentito come una minaccia da Giulio II, che sigillò la pace con i Veneziani dopo la loro "umile sottomissione". Nel 1511 Venezia entrò, con Inghilterra, Spagna ed Impero nella Lega Santa promossa dal pontefice guerriero contro la Francia. La lega costrinse alla ritirata l'esercito francese, ma i Veneziani, visto che Massimiliano reclamava il possesso dell'intero Veneto se la Repubblica non avesse pagato un forte tributo annuo di 30.000 fiorini e 200.000 per l'investitura, il papa tentò di convincere i veneziani ad aderire alle pretese dell'imperatore.



**Fig. 9: Venezia nel 1550 - incisione Sebastian Munster**  
(in: [http://www.florenceprints.com/vedute\\_di\\_venezia.htm](http://www.florenceprints.com/vedute_di_venezia.htm))

La repubblica rifiutò e si orientò sempre di più verso la Francia per cacciare gli imperiali da Verona e dalla Lombardia Veneta, che territori ancora sotto il dominio imperiale, intanto nel 1515, Giulio II morì. Quindi subito dopo venne firmato a Blois un trattato tra Luigi XII e la Repubblica, l'esercito della lega conquistò quasi tutti i territori del Ducato di Milano.

Era una guerra condotta senza vigore dai vassalli imperiali, guerra fatta di scorrerie, di saccheggi e di assedi di piccoli castelli. Alla fine delle guerre d'Italia, Venezia aveva consolidato il suo dominio territoriale, ma si trovava circondata da potenze continentali (la Spagna nel Ducato di Milano, l'Impero degli Asburgo a nord, l'Impero Ottomano ad oriente), che le precludevano ogni ulteriore espansione e che, nel caso dell'Impero Ottomano, rappresentavano una concreta minaccia per i possedimenti d'oltremare.

Sebbene la popolazione della città fosse a maggioranza cattolica, lo stato rimase laico e caratterizzato da un'estrema tolleranza nei confronti di altri credi religiosi e non vi fu nessuna azione per eresia nel periodo della Controriforma. Questo atteggiamento indipendente e laico pose la città spesso in contrasto con lo Stato della Chiesa, figura emblematica fu Paolo Sarpi che difese la laicità dello stato veneto dalle pretese egemoniche del papato. La perdita di importanza delle rotte mediterranee a favore delle nuove vie commerciali atlantiche aperte dagli spagnoli e dai portoghesi che, dalla scoperta dell'America, da parte del genovese Cristoforo Colombo, e dall'apertura della via per le Indie passante per il Capo di Buona Speranza, avevano iniziato i viaggi di esplorazione e la colonizzazione dei continenti extraeuropei che segnò l'inizio dell'emarginazione commerciale di Venezia, aggravata pure dal continuo avanzare dei turchi.

Nel 1571, dopo il lungo assedio di Famagosta, venne perduta Cipro. In quello stesso anno, a Lepanto, una flotta cristiana composta da navi veneziane, spagnole, genovesi, sabaude, della Chiesa, dei Cavalieri di Malta sconfisse la flotta turca. Nella battaglia l'apporto di Venezia fu decisivo, ma si trattò di un successo momentaneo ed importante soprattutto dal punto di vista psicologico. Nel 1669, dopo la sanguinosa guerra di Candia, durata vent'anni, che lasciò Venezia stremata, i turchi presero la città, conquistando così il completo controllo di Creta.



**Fig. 10: Venezia nel 1650 - incisione Mattheus Merian**  
(in: [http://www.florenceprints.com/vedute\\_di\\_venezia.htm](http://www.florenceprints.com/vedute_di_venezia.htm))

Tuttavia nel periodo 1683-1687, sotto il comando di Francesco Morosini, i Veneziani riuscirono ancora a conquistare la Morea (l'odierno Peloponneso), poi perduta nel 1718. Intanto il patriziato, da cetto mercantile si stava trasformando in aristocrazia terriera perché i patrizi trovavano conveniente investire il loro patrimonio nell'acquisizione di ingenti latifondi nella "terraferma veneta".

Nel XVIII secolo Venezia fu una delle città più raffinate d'Europa, con una forte influenza sull'arte, l'architettura e la letteratura del tempo. Il suo territorio comprendeva Veneto, Friuli, Istria, Dalmazia, parte della Lombardia e le isole Ionie. Ma dopo 1070 anni d'indipendenza, il 12 maggio 1797 la città si arrese a Napoleone Bonaparte. Il Doge Ludovico Manin fu costretto ad abdicare, il Maggior Consiglio venne sciolto e fu proclamato il Governo Provvisorio della Municipalità di Venezia.



**Fig. 11: Venezia nel 1800 - incisore John Stockdale**  
(in: [http://www.florenceprints.com/vedute\\_di\\_venezia.htm](http://www.florenceprints.com/vedute_di_venezia.htm))

## CAPITOLO 2

### 2. MATERIALI E METODI

Tutte le fasi dello studio archeobotanico hanno seguito i correnti standard internazionali (AROBBA, CARAMIELLO, 2003; BERGLUND, 1986; CANEVA (Ed.) 2005, FAEGRI, IVERSEN, 1989; GREIG, 1989; MOORE *et al.*, 1991; PEARSALL, 2000). I campioni archeobotanici studiati nel presente lavoro provengono da 8 siti (Fig. 13) di cui 6 dalla città di Venezia (Piazza San Marco, Cà Vendramin Calergi-Casinò municipale, Cà Foscari-Università di Venezia, Palazzo Carminati, Palazzo Genovese e Arsenale) e 2 dalla laguna, di cui 1 dalla laguna nord (Cà Ballarin - Lio Piccolo) e 1 da quella orientale (Isola del Lazzaretto vecchio); la cronologia è compresa fra l'età pre-romana e il tardo Rinascimento, in particolare lo studio si è concentrato principalmente sull'età medievale, con finestre sul periodo pre-romano, romano, rinascimentale e post rinascimentale. Le fasi di campionamento e gli studi archeobotanici sono stati effettuati in accordo con la direzione scientifica di NAUSICAA (dr. L. Fozzati, già Funzionario della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, ora Soprintendente del Friuli Venezia Giulia) e in collaborazione con diverse equipe archeologiche che hanno condotto le indagini di scavo.

Ognuno degli 8 siti indagati è stato seguito con continuità nelle diverse fasi di scavo per consentire l'individuazione degli elementi, dei livelli e delle US più interessanti ai fini del successivo studio archeobotanico. In tutti i siti sono stati prelevati campioni per lo studio pollinico, mentre solo in 4 siti sono state effettuate campionature per lo studio dei macroresti vegetali.

Tutti i campioni archeobotanici prelevati sono stati posizionati sulle planimetrie e sezioni di ciascun scavo. Complessivamente sono stati studiati 115 campioni archeobotanici (106 camp. pollinici, 9 campionature per setacciatura di semi/frutti e legni/carboni) e 59 reperti di manufatti da raccolta visiva.

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

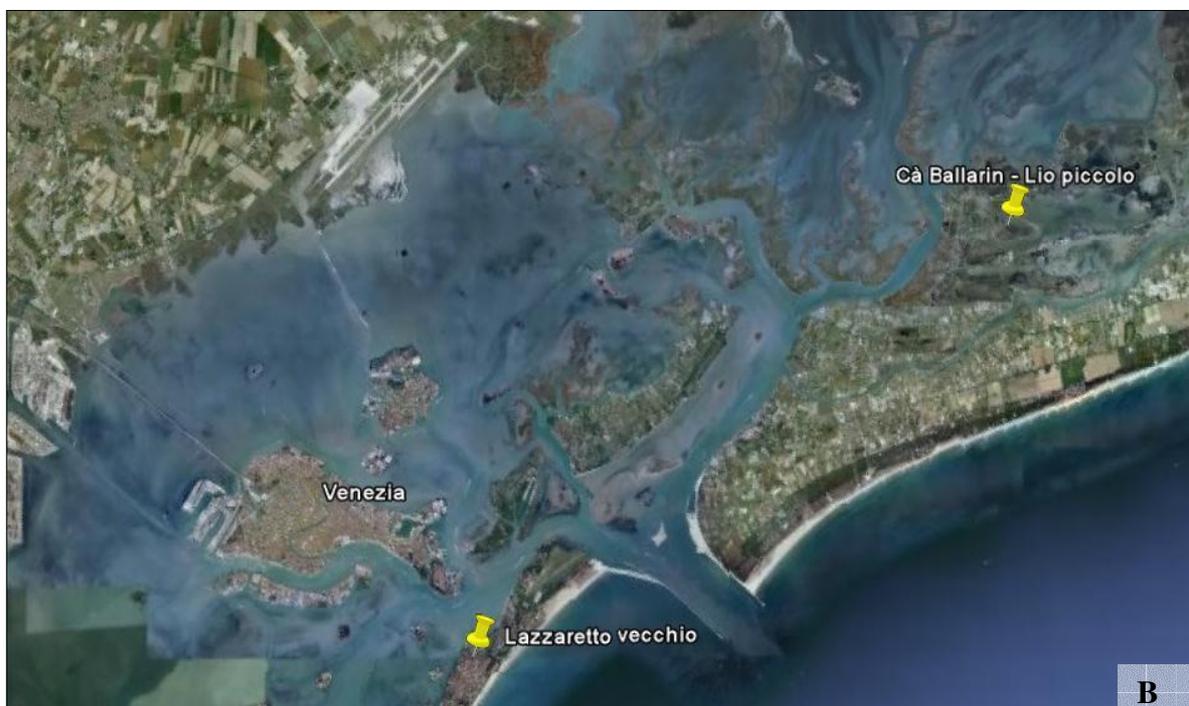
Il lavoro è stato effettuato presso il Laboratorio di Palinologia - Laboratorio Archeoambientale del C.A.A. Giorgio Nicoli nella sede di San Giovanni in Persiceto (Bologna).



Fig. 12: Laboratorio Archeoambientale del C.A.A.

### CRONOLOGIA

Su base archeologica, la maggior parte dei campioni (45 = 43%) è cronologicamente riferibile all'età medievale; 3 sono pre-romani, 5 romani, 20 tardo antichi, 27 rinascimentali, 4 post-rinascimentali e 2 di incerta cronologia. In alcuni siti sono state anche effettuate analisi al radiocarbonio, riportate in apposite tabelle.



**Fig. 13: I siti archeologici studiati:  
6 siti dalla città di Venezia (A) e 2 dalla laguna (B)  
(mappe: Google Earth)**

## 2.1. INDAGINI PALINOLOGICHE

### 2.1.1. Prelievo dei campioni e campioni studiati

Durante le diverse fasi di scavo sono stati prelevati a partire dagli anni 2003-2004, personalmente e dal co-tutore, dr. M. Marchesini, numerosi campioni pollinici da tutti i siti oggetto di studio (circa 500 camp.). In tutti i siti è stata campionata una sequenza stratigrafica verticale di riferimento, partendo dal livello archeologicamente sterile e antecedente l'insediamento fino ai livelli attuali. I campioni per l'analisi pollinica sono stati prelevati dalle principali US/livelli archeologici dei siti indagati; sono state escluse dal campionamento le US rimaneggiate/inquinare; in caso di US/livelli archeologici di matrice eterogenea o di notevole spessore oppure ritenuti testimonianza di un esteso periodo di tempo, sono stati prelevati più campioni a distanza di 5-10 cm. Oltre alla sequenza stratigrafica verticale di riferimento sono state prelevate altre sequenze verticali più brevi e *transects* orizzontali dai piani più significativi, con prelievo di campioni ad una distanza di 20-30 cm l'uno dall'altro. Sia i campioni prelevati nelle sequenze verticali sia quelli campionati *in transect* hanno seguito le normali procedure di campionamento pollinico ovvero rimozione dello strato superficiale del livello archeologico e raccolta con siringa e, dove non possibile, con *trowel* ripulita ad ogni prelievo, di circa 30 g di sedimento terroso incontaminato.



**Fig. 14: Sezione stratigrafica Lazzaretto vecchio (Ve)**

Il materiale campionato è stato collocato temporaneamente in sacchetti di polietilene siglati (sito, US, numero campione, data di campionamento) e successivamente trasferito in buste di carta oleata, seccato a temperatura ambiente ed archiviato secondo i protocolli del Laboratorio del C.A.A. Il campionamento pollinico è stato molto dettagliato (da 40 a circa 120 camp. per sito) al fine di poter disporre di un'ampia scelta di campioni e di poter eventualmente effettuare ulteriori indagini di approfondimento. Nell'ambito dell'ampia campionatura pollinica effettuata sono stati selezionati per lo studio di ogni sito da 8 a 22 campioni prelevati da US/livelli archeologici più significativi e considerati rappresentativi delle diverse fasi del sito ai fini vegetazionali/ambientali (es. strutture, piani di calpestio, livelli di abbandono, ecc.).

Viene di seguito indicato il numero dei campioni analizzati per sito e la relativa cronologia:

**A) Città di Venezia (74 camp.):** 1) Piazza San Marco: 17 camp. pollinici (8 medievali e 9 rinascimentali); 2) Cà Vendramin Calergi-Casinò municipale: 12 camp. pollinici (8 medievali e 4 rinascimentali); 3) Cà Foscari: 12 camp. pollinici (10 tardo antichi e 5 medievali); 4) Palazzo Carminati: 10 camp. pollinici (tutti medievali); 5) Palazzo Genovese: 12 camp. pollinici (8 tardo antichi e 3 medievali e 1 rinascimentale); 6) Arsenale: 8 camp. pollinici (4 medievali, 2 rinascimentali e 2 di incerta cronologia);

**B) Laguna nord e orientale (32 camp.):** 7) Cà Ballarin: 10 camp. pollinici (3 pre-romani, 3 romani, 5 romani, 2 tardo antichi) e 8) Lazzaretto vecchio: 22 camp. pollinici (7 medievali, 11 rinascimentali, 4 post rinascimentali).

### 2.1.2. Trattamenti di laboratorio

Dai campioni sono stati estratti sub campioni da sottoporre al trattamento. Per brevità i sub campioni verranno d'ora in poi chiamati campioni. I campioni sono stati sottoposti a trattamento di routine in uso nel laboratorio che segue un metodo messo a punto presso l'Istituto di Scienze della Terra dell'Università di Vrije - Amsterdam (LOWE *et al.*, 1997) con lievi modifiche. Il metodo prevede le seguenti fasi: aggiunta a ogni campione (circa 10 g di sedimento) di una quantità nota di spore di *Lycopodium* per il calcolo della concentrazione pollinica (p/g = pollini/grammi) e delle spore di Pteridofite (sp/g = spore/grammi); dissolvimento di una quantità nota in peso di sedimento in Na-pirofosfato (1%) a caldo (70°C - 80°C); filtrazione con colino (500 µm); successiva filtrazione con filtro di nylon (maglie 7 µm) sotto acqua corrente e sedimentazione; eliminazione del soprannatante e trattamento in HCl (10%) a freddo per 10-15 min.; sedimentazione per 24/48 h; eliminazione del soprannatante e acetolisi secondo Erdtman (1960); flottazione con liquido pesante (Na-metatungstato idrato a densità 2,0) e centrifugazioni intermedie; trattamento con HF 40% a freddo per 24 h; lavaggi intermedi; lavaggio con etanolo; il residuo è stato addizionato con una goccia di glicerina (o glicerina+etanolo in proporzione 50/50 in caso di residuo scarso) e fatto evaporare in stufa a 70°; dopo l'evaporazione, il residuo è stato montato su vetrini fissi, includendo il materiale in gelatina glicerinata e lutando con paraffina.



**Fig. 15: preparazione dei campioni pollinici in Laboratorio: trattamento in HCl (A), centrifugazione (B), lavaggio acetolisi (C)**

### 2.1.3. Analisi pollinica al microscopio ottico

L'osservazione dei campioni pollinici è stata effettuata al microscopio ottico a 1000x. La determinazione dei granuli è basata sulla Palinoteca sui correnti atlanti/chiavi polliniche, in particolare FAEGRI, IVERSEN, (1989); MOORE *et al.* (1991); PUNT *et al.* (1976-2009), REILLE (1992, 1995, 1998), VALDES *et al.* (1987) e a una vasta miscellanea morfopalinologica specifica in tema. In particolare, lo studio morfologico dei *Cerealia* ha fatto riferimento a ANDERSEN (1979), BEUG (1961; 2004), BOTTEMA (1992), FAEGRI *et al.* (1989), KÖHLER & LANGE (1979), KUSTER (1988), TWEDDLE *et al.* (2005) e JOLY *et al.* (2007). Sui granuli suddetti sono state effettuate le seguenti misurazioni/osservazioni: diametro maggiore (D), diametro minore (d), diametro del poro (p) e poro+annulus (p+a), sporgenza del poro (sp), scultura dell'esina. Sono stati individuati i seguenti gruppi:

- 1) *Hordeum* gruppo e *Avena-Triticum* gruppo in accordo ad ANDERSEN (1979) e tenendo conto delle correzioni suggerite da FAEGRI & IVERSEN (1989) per le dimensioni più

significative. Si ricorda che *Hordeum* gruppo comprende oltre al polline dell'orzo coltivato (*Hordeum vulgare* L.) e del piccolo farro o monococco (*Triticum monococcum* L.), anche il polline di varie specie selvatiche. Il gruppo *Avena-Triticum* comprende altre specie di frumento (*Triticum*), l'avena coltivata (*Avena sativa* L.) e un minor numero di specie spontanee, soprattutto di *Avena*;

- 2) Nell'ambito del gruppo *Avena-Triticum* è stato possibile distinguere in alcuni casi granuli di *Triticum* in base soprattutto alla scultura dell'esina e alla sporgenza del poro, in accordo a FAEGRI & IVERSEN (1989) e BEUG (2004). Sono inoltre stati distinti granuli del gruppo III di Bottema (1992) aventi dimensione maggiore compresa fra 60-70  $\mu\text{m}$ : a questo gruppo appartengono *Triticum dicoccon* Schrank, *T. durum* Desf., *T. aestivum* L., *T. spelta* oltre a *Secale cereale* L. Rientrano nel gruppo III di Bottema anche alcuni granuli con diam. > 65  $\mu\text{m}$ , sporgenza del poro >4  $\mu\text{m}$  e p+a > 15  $\mu\text{m}$  riferibili con una certa sicurezza a frumenti esaploidi (*Triticum compactum* Host, *T. spelta* L., *T. aestivum* L.). Per granuli pollinici con diam. > 70 e sporgenza del poro > 5 è stata considerata probabile l'appartenenza a *Triticum* cf. *spelta* (Beug, 2004);
- 3) sono inoltre stati identificati granuli pollinici appartenenti a *Secale cereale* (ANDERSEN, 1979; FAEGRI & IVERSEN, 1989) e a *Panicum miliaceum* (ANDERSEN, 1979; BEUG, 2004).

Per il polline di *Pinus* sono stati misurati, tutti i granuli ben conservati in visione polare considerando i parametri segnalati in letteratura per il loro valore diagnostico (ACCORSI *et al.*, 1978; 1994); in base ai dati biometrici e alla morfologia sono stati individuati i seguenti tipi pollinici: *Pinus* cf. *cembra*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pinus* cf. *mugo*, *Pinus* cf. *nigra*, *Pinus* cf. *pinaster*, *Pinus* cf. *pinea* e *Pinus* cf. *sylvestris*.

Su tutti i granuli di *Alnus* sono stati rilevati i parametri considerati critici per identificazioni specifiche secondo quanto indicato da PAOLI & PERINI (1979); i dati rilevati hanno consentito di individuare i seguenti tipi pollinici: *Alnus* cf. *glutinosa*, *Alnus* cf. *incana* e *Alnus* cf. *viridis*.

Va fatta una precisazione per le piante alofite: si tratta di una categoria che comprende vere e proprie comunità vegetali che vivono su suoli emersi permanentemente o per la maggiore parte dell'anno nelle lagune salmastre. Essa comprende diverse famiglie fra cui *Chenopodiaceae* con *salsola* cf./*Salsola* cf., *salicornia* cf./*Salicornia* cf. e *suaeda* cf./*Suaeda* cf., *Plumbaginaceae* con diversi tipi di limonio (*Limonium bellidifolium* tipo e *Limonium vulgare* tipo), ecc. Negli spettri questa categoria potrebbe essere più consistente e comprendere anche altri reperti che ricorrono con frequenza in luoghi salsi/subsalsi, come ad es. *Artemisia*, *Aster tripolium*, *Atriplex* e *Beta*). Nel presente contesto e in assenza di determinazioni specifiche, le sopraindicate specie/generi sono state incluse negli Indicatori Antropici per la loro ampia diffusione in ambienti ruderali o per l'appartenenza a piante alimentari coltivate. Tuttavia non si può escludere che una parte dei reperti riferibili ad *Artemisia*, *Aster tripolium* tipo, *Atriplex* e *Beta* possa appartenere a piante che potrebbero entrare nella categoria in questione.



**Fig. 16: osservazione dei granuli pollinici al microscopio ottico**

In particolare per l'artemisia, la morfologia del polline è molto variabile e alcuni granuli potrebbe appartenere all'artemisia litorale (*A. coerulescens*, una specie ampiamente diffusa negli ambienti salini del litorale (Pignatti 1982; ANOE' *et al.*, 1984), mentre granuli ascrivibili ad atriplice e a bietola potrebbero rispettivamente appartenere, pur con un certo margine di incertezza, ad *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, entrambe presenti nei terreni litorali incolti o sui bordi delle isole non sommerse (ANOE' *et al.*, 1984).

La terminologia pollinica è in accordo a BERGLUND & RALSKA-JASIEWICZOWA (1986) con lievi modifiche che tendono a semplificare la nomenclatura delle piante (es. *Alnus* cf. *Alnus glutinosa* viene riportato nel presente lavoro in maniera più semplice: *Alnus* cf. *glutinosa*, ecc.), FAEGRI & IVERSEN (1989), MOORE *et al.* (1991), PUNT *et al.* (1976-2009) e VALDES *et al.* (1987); la denominazione dei taxa pollinici è in accordo a quella dell'Autore delle relative chiavi. La terminologia botanica segue PIGNATTI (1982) con lievi modifiche (ad es. per il nome italiano delle specie legnose viene utilizzata la maiuscola, per le erbacee sempre la minuscola) e ZANGHERI (1976). Sono state realizzate alcune tavole polliniche con i principali granuli rappresentati negli spettri (Tav. 1).

#### **2.1.4. Elaborazione dei dati: spettri pollinici generali, categorie polliniche, terminologia, indici**

Per tutti i campioni pollinici analizzati sono stati redatti spettri pollinici generali su base percentuale (vedi Tabb. 1, 4, 5, 9, 14, 15, 16, 20) 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, Hystrichospaeridia) e i granuli di deposizione secondaria sono stati calcolati in % sulla Somma Pollinica + essi stessi in accordo a BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA (1986). Per i reperti di Briofite, Alghe e Funghi è semplicemente segnalata con uno o più asterischi (\*) la loro maggiore o minore presenza nei campioni. Negli spettri i taxa sono ordinati alfabeticamente per famiglia, poi per genere/tipo pollinico/specie, prima le Legnose (A+ar+L) poi le Erbacee (E); a fianco del nome latino è indicato il nome volgare, la sigla del gruppo in cui il taxon è stato inserito e i relativi valori % per ogni campione. Il termine "taxon" viene usato in senso lato sia per indicare le categorie sistematiche che i tipi pollinici morfologici. In calce agli spettri sono riportati inoltre i seguenti dati: a) varie sommatorie relative a Categorie Polliniche utili per l'interpretazione dei dati e per la ricostruzione vegetazionale, ecologica e antropica del sito (ogni Gruppo è contraddistinto da sigle, ad es. Latifoglie Decidue = LD, Conifere = Cf, cereali = ce, ecc.); b) i granuli contati; c) due indici utilizzati per valutare rispettivamente la diversità/ricchezza floristica dei campioni e l'influenza antropica sulla vegetazione. Altri autori utilizzano diversi altri Indici, nel presente lavoro si è scelto di utilizzare quelli di seguito riportati perché ritenuti adatti ai contesti degli spettri indagati. In particolare, l'Indice di Ricchezza Floristica (IRF = numero di taxa del campione/numero totale dei taxa rinvenuti nel sito x 100) è stato proposto da HUBBARD, CLAPHAM (1992) per spettri carpologici e poi applicato da ACCORSI *et al.* (1999) a spettri pollinici: il valore dell'indice va da 1 a 100 e documenta la ricchezza floristica del campione in rapporto alla flora pollinica del sito indagato; l'Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione (IIAV = % Indicatori Antropici totali / % somma delle A+ar+L x 100), inizialmente proposto da ACCORSI *et al.* (1992) con il nome di "Indice di Frequntazione Antropica = IFA" è stato rinominato in ACCORSI *et al.* (1999): il valore dell'indice cresce sia con l'aumentare della percentuale delle piante antropiche sia con l'aumentare del disboscamento; d) le concentrazioni (FPA) delle Tracheophyta, Spermatophyta, Pteridophyta e dei granuli di deposizione secondaria. In base ai dati emersi dagli spettri, sono stati realizzati

alcuni grafici di sintesi realizzati con il programma Excel (vedi capitolo dei periodi) in cui vengono riportate le sommatorie utili per la ricostruzione della vegetazione e del paesaggio naturale/culturale.

## **2.2. INDAGINI sui MACRORESTI**

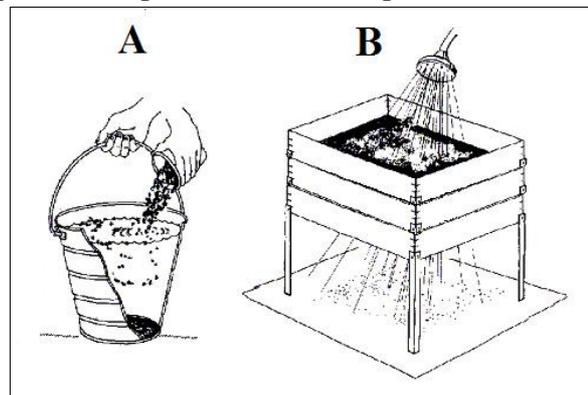
### **2.2.1. Prelievo dei campioni e campioni studiati**

Il campionamento per l'analisi di macroresti vegetali ha interessato complessivamente 4 siti (Cà Ballarin, Palazzo Carminati, Palazzo Genovese e Lazzaretto vecchio).

I manufatti di Palazzo Carminati e i reperti lignei di Cà Ballarin sono stati prelevati tramite raccolta visiva da parte dell'equipe archeologica che ha condotto lo scavo. Negli altri casi (altri macroreperti di Palazzo Carminati, tutti i reperti di Palazzo Genovese e dell'Isola del Lazzaretto vecchio) sono state eseguite le seguenti operazioni: a) per l'analisi xilo-antracologica sono stati prelevati durante le fasi di scavo tutti i manufatti e reperti naturali di grosse dimensioni, in parte integri e in parte frammentati, b) sono stati prelevati campioni di terriccio per l'analisi dei semi/frutti e dei legni/carboni di piccole dimensioni (< di 5 cm). Dalle US che si presentavano più ricche di materiale organico sono stati prelevati vari campioni di sedimento (circa 50, da 5 a 20 per sito) seguendo le procedure di routine: dopo aver asportato la parte superiore dell'US per escludere eventuali inquinamenti, è stato prelevato mediante l'utilizzo di palette/sessole, pulite ad ogni campionatura, materiale terroso con evidenti tracce di reperti organici (da 1 a 10 litri per US). Generalmente è stato prelevato un campione per ogni US; nel caso di US di notevole spessore e con matrice eterogenea, sono stati prelevati più campioni a distanza di circa 20 cm. Il materiale terroso è stato raccolto in sacchetti di polietilene a tenuta, siglati ed archiviati seguendo il protocollo di routine del Laboratorio.

### **2.2.2. Trattamenti di laboratorio**

Il metodo scelto per separare i reperti carpologici dalla matrice terrosa è quello che combina il procedimento della flottazione in acqua con quello della setacciatura in acqua (GREIG, 1989; PEARSALL, 1989). Le operazioni effettuate in laboratorio sono state le seguenti: misura del volume e del peso iniziale del terriccio da flottare/setacciare; asportazione dei materiali grossolani (sassi/ciottoli, conchiglie, ossa, ecc.) e dei reperti carpologici di taglia superiore a 2-3 cm; flottazione in acqua e recupero dei reperti affioranti: il procedimento è stato più volte ripetuto nell'arco di 48 h; setacciatura con maglie di diverso diametro (5, 2 e 0,2 mm) e lavaggio accurato dei vari reperti rimasti nei tre setacci; asciugatura dei reperti in ambiente aerato ed asciutto per circa 7 giorni; documentazione secondo i protocolli di routine. conservazione dei materiali in appositi contenitori e predisposizione dei reperti rinvenuti per l'analisi carpologica.



**Fig. 17: Flottazione con setacciatura in acqua**

## 2.3 ANALISI CARPOLOGICHE

### 2.3.1. Campioni analizzati

Nell'ambito dell'ampia campionatura a disposizione sono stati selezionati per ogni sito da 2 a 4 campioni flottati/setacciati provenienti da US/livelli archeologici significativi e promettenti per un totale di 9 campioni, come segue:

**A) Città di Venezia:** 1) Palazzo Carminati: 3 camp. (medievali); 2) Palazzo Genovese: 4 camp. (medievali);

**B) Laguna nord-orientale:** 3) Lazzaretto vecchio: 2 camp. (XVII sec. d.C.). Su base archeologica, la maggioranza dei campioni (7 su 9) è di età medievale.

### 2.3.2. Analisi carpologica allo stereomicroscopio

La flottazione/setacciatura è stata effettuata su 5 litri di terriccio di partenza e da queste operazioni è stato ottenuto un residuo di 2-6 ml. Su tali residui è stata condotta l'analisi carpologica in due momenti distinti: A) isolamento di tutti i semi e frutti (=sf) rinvenuti dal residuo flottato/setacciato allo stereomicroscopio con ingrandimenti da 8 a 80; B) identificazione e conta di tutti i semi e frutti rinvenuti con suddivisione dei reperti per specie/tipo carpologico e rilevamento in alcuni casi di dati biometrici allo stereomicroscopio o con calibro elettronico (a seconda della taglia dei reperti). Per l'identificazione sono stati usati i principali atlanti/chiavi carpologiche, la letteratura morfo-carpologica specifica, fra cui ANDERBERG (1994); BEIJERINCK (1947); BERGGREN (1969; 1981); CAPPERS *et al.* 2006; DAVIS (1993); DELORIT (1970); HUBBARD (1992); JACOMET *et al.* (1991); JACQUAT (1988); MONTEGUT (1972); RENFREW (1973); SCHOCH *et al.* (1988); SCURTI (1948); VIGGIANI (1991), VIGGIANI & ANGELINI (2002) e la carpoteca. Sui vinaccioli è stata eseguita un'analisi morfologica per valutare la eventuale appartenenza a più vitigni osservando becco, area germinale, calaza, rafe e fossetta e misurando con calibro elettronico i seguenti parametri: lunghezza, larghezza e spessore (STUMMER, 1911; DIVORA *et al.* 1994; CASTELLETTI *et al.* 1996). La terminologia botanica è in accordo con PIGNATTI, 1982 e ZANGHERI, 1976).



**Fig. 18: osservazione dei reperti carpologici allo stereomicroscopio ottico**

### 2.3.3. Elaborazione dei dati: spettri carpologici generali, categorie carpologiche, terminologia, indici

I risultati delle analisi carpologiche sono riportati nelle Tab. 6, 10, 17 che riportano gli spettri carpologici sia di concentrazione che percentuali; in particolare, nella colonna di

sinistra di ciascun campione carpologico esaminato viene presentato lo Spettro di Concentrazione, che riporta per ogni *taxon* il numero di semi/frutti rinvenuti per 5 litri di campione di partenza, mentre nella colonna destra viene calcolato lo Spettro Percentuale, che riporta per ogni *taxon* rinvenuto il valore % calcolato sulla Somma Carpologia corrispondente al totale dei semi/frutti del campione (Somma Carpologia = Alberi+arbusti+Liane+Erbe = A+ar+L+E). La Somma Carpologia qui utilizzata coincide, per ogni campione, col numero di semi/frutti contati e con la Concentrazione Carpologica (= nr. sf/5 litri). Per ogni *taxon* identificato sono stati contati tutti i reperti presenti nei campioni analizzati. I taxa rinvenuti sono raggruppati in ordine alfabetico per famiglia, poi per genere e specie/tipo carpologico, prima le legnose, poi le erbacee. In calce alla tabella, per ogni campione, sono inoltre riportati i seguenti dati: a) la Somma Carpologica; b) varie sommatorie (Categorie) contraddistinte da sigle, ad es. CC = Piante Coltivate/coltivabili, ce = cereali, or = ortive, ecc. utili per l'interpretazione dei dati e la ricostruzione del paesaggio vegetale e dell'ambiente; c) il numero di taxa sia totale che per ogni categoria, per ogni campione e per tutta la serie; d) due indici utili per l'interpretazione floristico/vegetazionale del sito e per valutare l'influenza antropica sul territorio: 1) Indice di Ricchezza Floristica (IRF) = numero di taxa del campione/numero totale dei taxa rinvenuti nel sito x 100 (HUBBARD, CLAPHAM, 1992), utilizzato anche per gli spettri pollinici; 2) Indice di Antropizzazione Floristica (IAF) = numero di taxa antropici del campione/numero totale dei taxa del campione x 100 (ACCORSI *et al.*, 1999).

Le principali tipologie carpologiche sono state fotografate e rappresentate in Tav. 2.

## **2.4. INDAGINI XILO-ANTRACOLOGICHE**

### **2.4.1. Campioni analizzati**

Per l'analisi xilo-antracologica sono stati analizzati i reperti di grosse dimensioni (59 manufatti lignei e 95 reperti lignei naturali, (in parte integri e in parte frammentati) recuperati con raccolta a vista durante le fasi di scavo e i reperti sia lignei che antracologici, di piccole dimensioni (< di 5 cm) recuperati dai 9 campioni di terriccio flottato/setacciato. Per l'isolamento dei reperti nei residui della flottazione/setacciatura sono state seguite le medesime operazioni eseguite per i semi/frutti, a cui si rimanda per la descrizione.

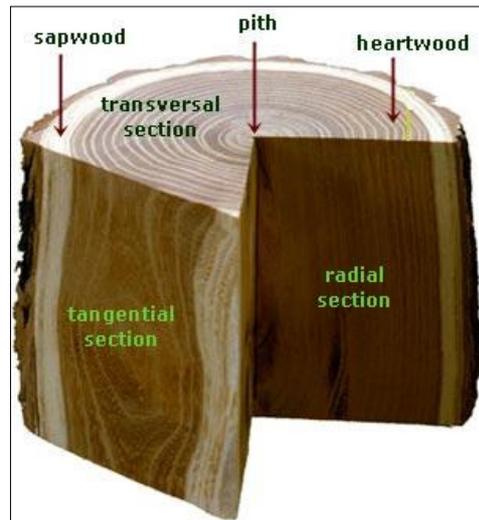
### **2.4.2. Analisi xilo-antracologiche in laboratorio**

Si è quindi proceduto alla specifica identificazione dei reperti. Più precisamente, l'osservazione dei reperti antracologici è stata effettuata allo stereomicroscopio con ingrandimenti da 6 a 66 e, ove necessario al microscopio ottico a luce riflessa, mentre per i reperti lignei sono state eseguite sezioni sottili secondo i tre piani fondamentali (sezione trasversale, sezione longitudinale radiale, sezione longitudinale tangenziale), esaminate poi al microscopio ottico.

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



**Fig. 19: Alcuni atlanti utilizzati per il confronto tipologico di legni e carboni**



**Fig. 20: Le sezioni fondamentali per lo studio del legno** (<http://www.woodanatomy.ch>, modificato)

### 2.4.3. Elaborazione dei dati: spettri xilo-antracologici, categorie xilo-antracologiche, terminologia

Sono stati redatti Spettri xilologici (Tabb. 2 e 3, 7, 11 e 13, 18) e Spettri antracologici (Tab. 8, 12, 19), vengono che riportano i per ogni taxon il numero di reperti rinvenuti, suddivisi per Unità Stratigrafica, tipologia del sedimento, fase, periodo, trincea, settore e cronologia. I taxa identificati sono elencati in ordine alfabetico per famiglia, poi per genere e specie.

In calce alla tabella, sono inoltre riportate: a) varie sommatorie utili per l'interpretazione dei dati: ad es. Alberi, Arbusti, Liane, Latifoglie Decidue, Querceto, ecc.; b) il numero di taxa per ogni tipo di sommatoria; c) la Somma dei reperti xilologici/antracologici rinvenuti. I taxa che entrano nelle varie sommatorie sono rintracciabili dalle sigle ad essi affiancate: ad es. A = Alberi, ar = arbusti, L = Lianose, LD = Latifoglie Decidue, ecc.

Sono state realizzate alcune tavole fotografiche con i principali reperti xilo-antracologici rinvenuti (Tav. 3).

# CAPITOLO 3

## 3. RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati emersi dalle analisi vengono esposti e discussi di seguito, prima considerando ciascun sito singolarmente, poi esaminando i quadri emersi dai campioni dopo averli suddivisi in intervalli temporali secondo la loro cronologia.

### 3.1. CARATTERI POLLINICI, CARPOLOGICI E XILO-ANTRACOLOGICI DEI SINGOLI SITI

Di seguito sono illustrati i risultati delle analisi suddivisi per siti. Per ogni sito i dati sono presentati nel seguente ordine: 1) ubicazione del sito, 2) scavo e studio archeologico, 3) cenni storici utili per interfacciare i risultati delle indagini archeobotaniche ai dati archeologici, 4) dati sintetici dello scavo, 5) la cronologia archeologica e le eventuali datazioni al radiocarbonio sintetizzati in apposite tabelle, 6) lo studio archeobotanico con i campioni analizzati (pollini, semi/frutti e legni/carboni), 7) i campioni pollinici/carpologici/xilo-antracologici esaminati con una breve descrizione dei sedimenti/strati/strutture di provenienza, 8) lo stato di conservazione dei reperti, le concentrazioni, la ricchezza floristica, alcuni indici, 9) i principali caratteri degli spettri pollinici, carpologici e xilo-antracologici e 10) la ricostruzione dell'evoluzione del paesaggio vegetale suddiviso per fasi all'interno del sito. Nell'effettuare la ricostruzione vegetazionale e le deduzioni di natura climatica si è cercato di non essere influenzati dalle deduzioni di natura archeologica o storico-letteraria, per giungere ad interpretazioni il più possibile indipendenti, che possano rappresentare punti di riferimento per la ricostruzione archeologica stessa.

I siti vengono esposti in ordine cronologico, dal più antico al più recente. I relativi materiali illustrativi (figure, tabelle, ecc.) sono riportati sito per sito. Viene di seguito fornito qualche dettaglio tecnico sui campioni e sui reperti esaminati.

#### *Campioni pollinici*

**Campioni esaminati** - Complessivamente sono stati esaminati 106 campioni pollinici, provenienti da 8 siti di cui 6 dalla città di Venezia e 2 dalla laguna, in particolare 1 dalla laguna nord e 1 dalla laguna orientale. I campioni, di diversa cronologia, vanno dal periodo pre-romano all'età moderna; la maggior parte dei campioni (45) sono di età medievale, 3 di età pre-romana, 5 romana, 20 tardo antichi, 27 rinascimentali, 4 di età moderna e 2 di cronologia incerta.

**Concentrazione pollinica** - Solo 9 campioni sono risultati semi-sterili. Il contenuto pollinico dei restanti 97 campioni è apparso buono, ottimo in alcuni casi, con concentrazioni da 211 a 1.161.160 p/g (media 28.775 p/g).

**Granuli contati, Stato di conservazione, Granuli rimaneggiati** - Complessivamente sono stati contati in totale 49.416 granuli pollinici (in media circa 510 granuli pollinici nei campioni risultati polliniferi) oltre a 2.689 spore di Pteridofite (totale = 52.105 granuli pollinici e spore).

Lo stato di conservazione dei granuli è apparso buono/ottimo nella maggior parte dei campioni analizzati. I granuli rimaneggiati sono complessivamente 425.

### **Campioni carpologici**

**Campioni esaminati** - Complessivamente sono stati esaminati 9 campioni carpologici, provenienti da 3 degli 8 siti studiati dal punto di vista pollinico (Palazzo Genovese, Palazzo Carminati e Isola del Lazzaretto vecchio). I campioni sono cronologicamente collocabili dal VI sec. al XVII sec. AD, in particolare 1 camp. è di VI sec. (Palazzo Genovese), 3 sono di XII-metà XIII sec. AD (Palazzo Carminati), 3 di XIV sec. AD (Palazzo Genovese), 1 rinascimentale e 1 di XVII sec. AD (Isola del Lazzaretto vecchio).

**Concentrazione carpologica** – La concentrazione carpologica, che è qui espressa in semi/frutti rinvenuti in 5 litri di materiale flottato/setacciato, va da 162 a 5.260 sf/5l.

**Semi/frutti contati, Stato di conservazione** - Complessivamente sono stati contati 12.168 reperti, non carbonizzati, in stato di conservazione generalmente buono/ottimo.

### **Campioni xilo-antracologici**

**Campioni esaminati** - Complessivamente sono stati esaminati 119 campioni xilologici, 113 campioni antracologici, 1.264 frammenti di fusti erbacei e 59 manufatti, provenienti da 4 degli 8 siti studiati dal punto di vista pollinico (Cà Ballarin, Palazzo Genovese, Palazzo Carminati e Isola del Lazzaretto vecchio). I campioni sono cronologicamente collocabili dal II-III sec. al XVII sec. AD. I reperti sono stati suddivisi in pezzi, rametti, oggetti, manufatti; i pezzi sono frammenti di alberi e/o arbusti, i rametti sono invece piccole porzioni di rami.

**Stato di conservazione** - Tutti i reperti lignei/antracologici sono ben conservati per cui è stato quasi sempre possibile identificarli.

**SITO n. 1**

**CA' BALLARIN  
LIO PICCOLO**

**LAGUNA NORD**

## **UBICAZIONE**

Comune di Venezia: cavana di Ca' Ballarin, canale San Felice, Lio Piccolo

## **SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO**

L'area archeologica, costituita da una complessa situazione insediativa distribuita lungo un fronte di circa 300 m, è stata individuata nel 1997 lungo il canale San Felice nei pressi della cavana di Ca' Ballarin, durante ricognizioni subacquee effettuate per verificare l'impatto archeologico del progetto del Magistrato delle Acque-Consorzio Venezia Nuova inerente interventi di marginamento nell'area di Lio Piccolo. Le indagini sono state condotte sotto la direzione scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICA nella persona di L. Fozzati.

Nel 2000 l'edificio, poi riconosciuto come cisterna, è stato danneggiato da un natante ignoto di grandi dimensioni che aveva abbattuto buona parte del muro perimetrale. Nel 2002 sono stati eseguiti i lavori di restauro, ripristino e salvaguardia dell'antica struttura. In questo ambito, durante la pulizia della cisterna è stato rinvenuto un pozzo. Nell'anno successivo, sotto la direzione scientifica di L. Fozzati della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA e la direzione del Consorzio Venezia Nuova nella persona di M. D'Agostino, la ditta IDRA s.n.c. ha condotto lo scavo del pozzo alla veneziana (Relazioni n. 713, 889, Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA, Venezia).



**Fig. 21: Lo scavo subacqueo di Cà Ballarin a Lio Piccolo (da Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto -NAUSICAA)**

## **Cenni storici**

La laguna nord di Venezia fu inizialmente caratterizzata da una serie di insediamenti sparsi, concretizzatisi in età più tarda in abitati di una certa consistenza, e da una fitta rete di vie per la navigazione interna legata al sistema delle *fossae*, alvei naturali e canali artificiali funzionali alla navigazione endolitoranea. Questo percorso parallelo e alternativo alla via marittima aveva il vantaggio di evitare i rischi del mare, permettendo di navigare anche con cattivo tempo e di evitare gli attacchi dei pirati (CANAL 1998, DORIGO 1994, IBID. 1995, UGGERI 1978).

Le *fossae* che percorrevano la laguna di Venezia costituivano il proseguimento di quell'articolato sistema di vie acquee interne che partiva da Ravenna e proseguiva fino ad Aquileia. Questa rete navigabile, in parte avviata in età preromana, fu potenziata nella prima

età imperiale, come attesta l'apertura della *fossae Augusta, Flavia e Clodia*, continuando poi a svilupparsi fino a IV sec. d.C. (UGGERI 1978, IBID. 1990). Canali trasversali dovevano collegare questo percorso endolitoraneo con il mare attraverso aperture o bocche di porto, che servivano come scali e rifugi per le imbarcazioni che transitavano lungo la costa. Al loro interno dovevano svilupparsi degli approdi protetti e organizzati, dove si svolgevano attività di trasbordo. Si tratterebbe di un vero e proprio assetto organizzativo che coinvolgeva la viabilità acquea e porticcioli interni nell'intera area lagunare, presupposto per quella più complessa società che si svilupperà fra il VI e il VII sec. AD (MARCHIORI, 1990).

A questo contesto si possono ricondurre le evidenze archeologiche di età romana scoperte nell'attuale canale di San Felice, interpretabili come strutture di assistenza alla navigazione presso i nodi di collegamento fra la via marittima e quella endolitoranea: si tratta di una cisterna-pozzo o più propriamente di un cosiddetto "pozzo alla veneziana" e di una sorta di "banchina" per l'attracco di navi con "torre di guardia", cioè punto di avvistamento e di controllo della via di traffico (D'AGOSTINO & MEDAS, 2005; D'AGOSTINO *et al.*, 2008).

Sembra probabile che la cisterna fosse collocata in corrispondenza di un antico varco litoraneo che costituiva la foce di un paleo alveo del Piave (FURLANETTO, 2004): il complesso cronologicamente collocabile tra I e II sec. AD, poteva dunque essere una stazione di approdo per la navigazione, ovvero un luogo strategico di sosta e di rifornimento per le imbarcazioni nel passaggio laguna-mare e viceversa. Approdi di questo tipo servivano anche per attività di allibo, ovvero trasbordo dei carichi da navi di maggior tonnellaggio provenienti dal mare su imbarcazioni più piccole e adatte alla navigazione interna o anche, al contrario, al trasferimento dei prodotti del territorio verso le vie marittime. E' possibile pensare che vi fossero altre strutture adibite a magazzini per lo stoccaggio. Nel corso del III sec. AD il sito viene abbandonato e cade in disuso: si verificano crolli del tetto e delle pareti che coltavano parzialmente la cisterna-pozzo. Secondo le fonti, in questo periodo, le rotte endolagunari sono ancora attive, per cui il sito è abbandonato per cause ambientali e non per inutilizzo delle strutture. E' possibile che la dinamica lagunare avesse creato condizioni difficili per continuare la sua fruizione.

Dopo il III sec. AD il degrado dell'area prosegue e, a causa dell'erosione lagunare, inizia un processo che porterà la struttura ad essere sotto escavata e sommersa dalle acque del canale che prima fungeva da via d'acqua per le imbarcazioni. Anche i dintorni del sito vengono abbandonati, segnale di degrado generale di questa area della laguna. Non sono reperibili documenti di quest'area fino al XVI sec. AD, quando cartografi della Serenissima producono una serie di mappe che permettono di seguire l'evoluzione di questa parte della laguna: il litorale è cresciuto per la presenza di depositi alluvionali che entrano in Adriatico a Nord-Est del limite lagunare attraverso la foce del fiume Piave e vengono rielaborati dalle correnti marine, allontanando così il sito dalla linea di costa di alcuni km. Appare così evidente che il sito, già dal 1500 AD non è più in un punto strategico della laguna ed è sotto il livello delle acque lagunari.

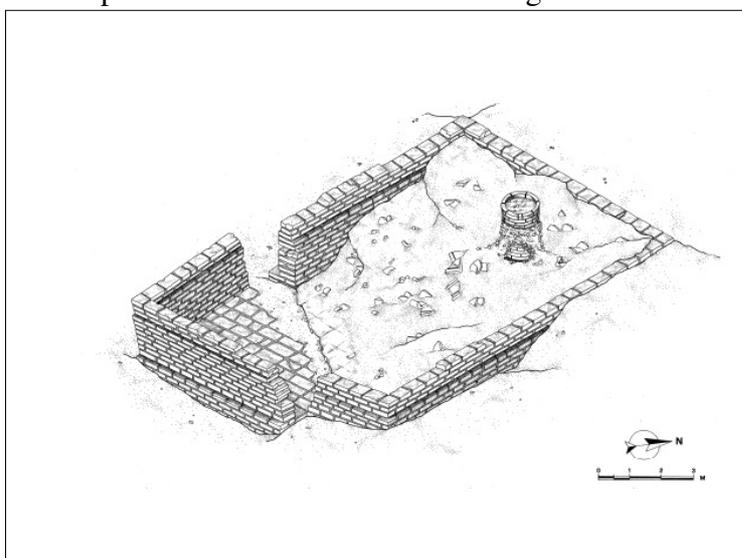
### ***Dati sintetici dello scavo***

L'intervento archeologico ha consentito di individuare tre aree facenti parte probabilmente di un unico complesso.

L'area 1 ha restituito solamente un lacerto murario in parte ancora in posto a livello di fondazione, unitamente a numerosi elementi di crollo costituiti da mattoni legati con malta cementizia.

I rinvenimenti di maggiore entità sono stati effettuati nell'Area 2, quasi a ridosso della cavana di Cà Ballarin, dove è stata rinvenuta una costruzione di forma quadrangolare di 9 x 10 m per un'altezza che superava 2,30 m, con un orientamento non perfettamente parallelo al canale San Felice, ma ruotato di qualche grado rispetto alla direttrice del canale medesimo. Tale struttura, rinvenuta ad una profondità compresa fra 3 e 5 m, era perfettamente conservata ad eccezione di uno squarcio centrale lungo la parete. La pulizia a sorbona di una piccola porzione di questo ambiente ha rivelato una pavimentazione formata da tre strati sovrapposti di mattoni sesquipedali che costituiva la base su cui fu impostato il resto della costruzione. Il pozzo si trovava molto decentrato verso la parete nord del vano, da cui distava ca. 82 cm.

Il pozzo era costituito da laterizi sagomati di forma arcuata, con diametro interno di 82



cm ed esterno di 110 cm, un'altezza esterna di 133 cm dal piano del pavimento della cisterna. Il fondo del pozzo, incassato nel pavimento del vano, dunque a una quota inferiore rispetto all'esterno, era costituito da una vasca monolitica di pietra calcarea.

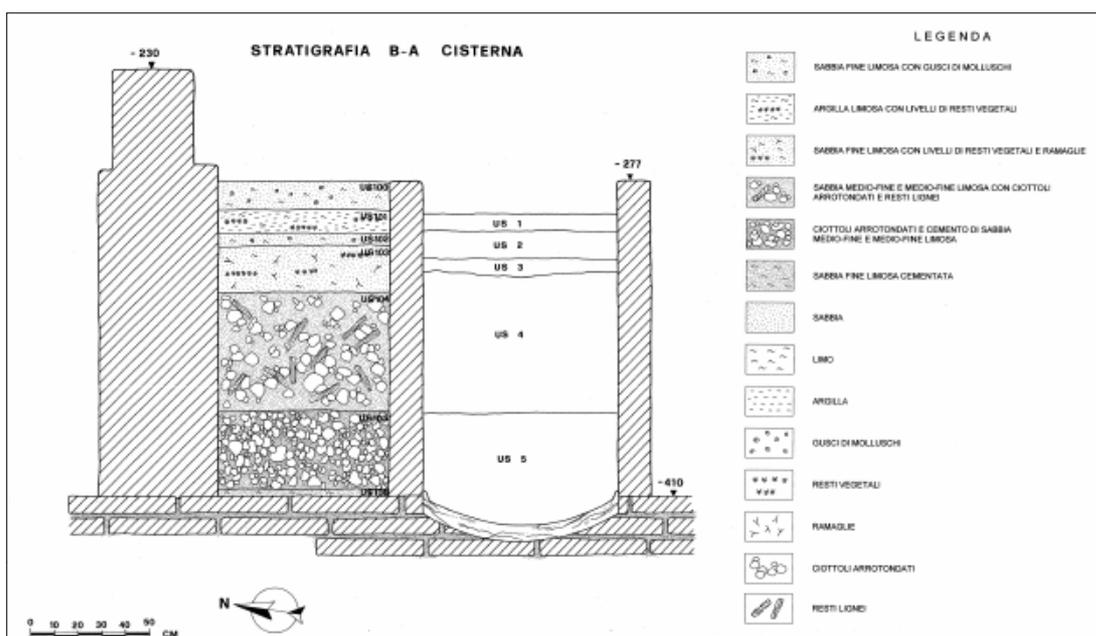
**Fig. 22: Il pozzo alla veneziana (da Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto -NAUSICAA)**

In origine, era probabilmente più alto come dimostrano sia i mattoni trovati all'interno del pozzo sia i frammenti di canna rinvenuti all'esterno del pozzo stesso. La canna del pozzo era inglobata nel riempimento di ghiaia e sabbia del vano e non è possibile sapere se l'accumulo si concentrasse solo intorno al pozzo, dove la presenza del materiale è stata effettivamente riscontrata oppure in tutto il vano e sia stata asportata dall'erosione fluviale. Il funzionamento del "pozzo alla veneziana" era il seguente: l'acqua piovana scendeva all'interno del vano della cisterna, veniva filtrata dal riempimento di ghiaia e sabbia per poi trasudare all'interno del pozzo attraverso le fessure lasciate libere tra i mattoni non cementati nella parte inferiore della canna. All'interno del pozzo veniva così a trovarsi acqua pulita che veniva attinta dalla superficie. Il fatto che il pozzo abbia funzionato per la captazione dell'acqua è dimostrato dal rinvenimento nello strato più basso di alcune brocche di terracotta, di una puleggia di legno e di un frammento di corda verosimilmente pertinenti al sistema di sollevamento del secchio, di cui sono stati rinvenuti alcuni frammenti sempre nella parte basale del pozzo. La presenza di una risega all'interno del muro potrebbe interpretarsi come imposta per un piano di calpestio in legno, che costituiva nel contempo il soffitto della cisterna e il pavimento della stanza da cui si accedeva al pozzo. Il fatto che il

muro prosegue al di sopra della risega con pareti di minore spessore potrebbe fare pensare che l'edificio potesse elevarsi di alcuni metri e che fosse funzionale a vari scopi, oltre a quello di stazione di sosta per l'acqua lungo il canale. Forse poteva essere utilizzato come punto di osservazione e/o di controllo elevato lungo le rotte di navigazione interna.

Nell'area 3 è stata individuata una struttura stretta e lunga formata da conglomerato cementizio composto in maniera preponderante da blocchi di pietra calcarea. L'erosione generata dal moto delle maree ha messo in evidenza la presenza di pali di fondazioni su cui poggiava tale struttura.

Si può quindi affermare che sia dal punto di vista architettonico sia funzionale, la struttura di Cà Ballarin rappresenta un *unicum* per il mondo romano, costruita in funzione del contesto ambientale specifico della laguna di Venezia.



**Fig. 23: Stratigrafia del pozzo e della vasca (da Archivio della soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto-NAUSICAA)**

## **CRONOLOGIA**

I campioni archeobotanici sono datati in base alle indicazioni archeologiche, riportate nella descrizione dei campioni, e alle date al radiocarbonio esposte di seguito.

### ***Datazioni al radiocarbonio (C<sup>14</sup>)***

Sono state effettuate 11 datazioni radiometriche presso i laboratori Geochron della Krueger Enterprises Inc. a Cambridge (Massachusetts, USA). La calibrazione è stata effettuata con il programma CALIB (versione 5.1.) e l'analisi della distribuzione delle probabilità con OxCal (versione 3.1). Sono stati sottoposti a datazione radiometrica 5 pali: 2 pali di fondazione di Quercia-*Quercus* sez. *robur* della struttura dell'area 3; 2 pali non determinati provenienti dall'area 3; 1 palo di *Pomoideae* dal lato nord est dell'Area 2 (Relazione Dendrodata 2003, Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del

Veneto - NAUSICAA). Le altre 6 datazioni sono state effettuate su reperti lignei rinvenuti all'interno del pozzo: reperto 24 (US4) elementi lignei naturali; reperto 25 (US 5) carrucola, reperto 25 (US) tavolette lavorate, reperto 29 (US5) rametti; reperto 32 (US 4) frammenti lignei lavorati; reperto 64 (US5) manico di un attrezzo da lavoro tipo martello o piccozza (Relazione 2004, Archivio relazioni del Laboratorio CAA Giorgio Nicoli). Nella tabella seguente vengono sintetizzati i campioni sottoposti a datazioni radiometriche.

<b>Codice Laboratorio</b>	<b>Nome Campione</b>	<b>Età radiometrica (anni B.P.)</b>	$\delta^{13C}$	<b>Età calibrata anni cal AD (1 <math>\sigma</math>)</b>	<b>Età calibrata anni cal AD (2 <math>\sigma</math>)</b>
GX-27713	Palo n. 3 area 3	1860 $\pm$ 60	-27.6	78-238	24-44 46-260 279-293 296-323
GX-27711	Palo n. 5 area 3	1840 $\pm$ 60	-27,9	85-103 120-143	30-39 53-264 272-340
GX-30383	Palo ligneo angolo sud area 3	1170 $\pm$ 60	-27,2	770-970	690-1000
GX-30384	Palo ligneo area 3 blocco D	1210 $\pm$ 60	- 25.6	690-900	670-980
GX-29921	Palo di <i>Pomoideae</i> area 2	1700 $\pm$ 60	- 26.9	260-300 320-420	220-440 450-460 520-530

<b>Codice Laboratorio</b>	<b>Nome Campione</b>	<b>Età radiometrica (anni B.P.)</b>	$\delta^{13C}$	<b>Età calibrata anni cal BP (1 <math>\sigma</math>)</b>	<b>Età calibrata anni cal BP (2 <math>\sigma</math>)</b>
GX-31264	US 4 rep. 23	1730 $\pm$ 100	-28.6	1772-1759 1737-1528	1868-1415
GX-31269	US 4 rep. 32	2020 $\pm$ 70	-28.4	2050-1888	2150-1821
GX-31267	US 5 rep. 25	1930 $\pm$ 40	-27.8	1921-1911 1902-1858 1854-1826	1986-1982 1972-1961 1952-1809 1796-1775 1757-1741
GX-31265	US 5 rep. 27	2060 $\pm$ 100	-27.3	2144-1912 1911-1896	2310-1821
GX-31268	US 5 rep. 29	2110 $\pm$ 50	-29.2	2143-2139 2128-2003	2303-2242 2180-2163 2162-1947
GX-31266	US 5 rep. 64	1920 $\pm$ 40	-28.4	1919-1916 1897-1824	1949-1772 1762-1737

## **STUDIO ARCHEOBOTANICO**

Sono stati analizzati 10 campioni per il polline e 139 reperti lignei, di cui 43 riferibili a manufatti e 96 a reperti naturali (rami, rametti).

Cronologicamente, i campioni comprendono:

- a) livello lagunare precedente la costruzione del “pozzo alla veneziana”;
- b) livelli di vita del “pozzo alla veneziana” e tombamento, datati su base archeologica e al radiocarbonio fra II e III sec. AD; a questa fase appartengono anche i manufatti lignei utilizzati per le attività inerenti la vita del pozzo alla veneziana;
- c) livelli di abbandono, datati su base archeologica e al radiocarbonio, III sec. AD; a questa fase appartengono i reperti lignei naturali che cadono nel pozzo ormai in disuso;
- d) livello lagunare post-abbandono: l’area è stata abbandonata e sommersa dalle acque in un arco di tempo imprecisabile.

Nella ricostruzione archeobotanica del sito vengono distinte 4 fasi corrispondenti alla cronologia sopra indicata. Dati preliminari sono stati recentemente pubblicati (D’AGOSTINO *et al.*, 2008).

## **CAMPIONI POLLINICI**

I 10 campioni pollinici sono stati prelevati dai livelli più significativi per la ricostruzione della storia vegetale del sito. Quattro campioni provengono dalla carota D (0,00-0,74 m) prelevata da una frattura del pavimento della vasca, i tre campioni inferiori appartengono ai livelli lagunari su cui è stata costruita la cisterna, quello superiore al livello lagunare post-abbandono della vasca. Due campioni appartengono alla carota A (0,00-0,45 m) proveniente dalla parte sommatatale del riempimento del pozzo, il campione inferiore appartiene all’US3 di tombamento e quello superiore dal livello lagunare post-abbandono del pozzo. Tre campioni provengono dal riempimento della vasca, i due inferiori (US2 e US3) dal tombamento della cisterna e quello superiore (US1) dall’abbandono. Due dai livelli di vita/tombamento del pozzo (US5, US4).

Di seguito sono riportati i campioni suddivisi per fasi cronologiche:

### **Lagunare: periodo pre-romano**

- Camp. 1 = carota D, prof. 0,74 m, strato argilloso
- Camp. 2 = carota D, prof. 0,50 m, strato argilloso
- Camp. 3 = carota D, prof. 0,25 m, strato argilloso

### **Vita/tombamento del pozzo: età romana (II-III sec. AD)**

- Camp. 4 = US 5, pozzo, riempimento materiale di scarto
- Camp. 5 = US 4, pozzo, riempimento abbondante materiale di scarto

#### **Riempimento del pozzo e della vasca: (post III sec. AD)**

- Camp. 6 = pozzo, US 3, carota A, 0,32-045 m, matrice sabbioso-limosa con resti organici e frammenti lignei
- Camp. 7 = cisterna, US 103, Sezione A, matrice sabbioso-limosa con resti organici
- Camp. 8 = cisterna, US 102, Sezione A, matrice sabbioso-limosa con resti organici

#### **Post abbandono: Tardo Antico (?)**

- Camp. 9 = carota D, prof. 0,00 m, limo,
- Camp. 10 = cisterna, US 101 sezione A, argilla.

### ***CAMPIONI XILOLOGICI***

Dei 139 reperti lignei studiati, 43 sono riferibili a manufatti (assicelle, manici, fusaiola, carrucola) e 96 a reperti naturali (rami, rametti). Tutti i reperti analizzati provengono dalle US 4 e US 5 (vedi Tab. 2 e 3).

### ***RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA***

#### **Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati**

Lo *stato di conservazione* dei granuli è buono/ottimo. Le **concentrazioni polliniche** sono nel complesso buone (2.826-23.575 p/g), mentre decisamente più basse sono le concentrazioni delle spore di Pteridophyta (127-839 sp/g) e quelle dei reperti rimaneggiati, in giacitura secondaria (21-185 p/sp/g).

#### **Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici**

Sono stati identificati 5.007 **granuli pollinici** (400-524, media 501 per campione), più 293 spore di Pteridofita e 56 granuli rimaneggiati.

La **ricchezza floristica** è alta: la flora pollinica comprende 199 taxa, tra cui 187 di Spermatofite (62 appartenenti a piante legnose e 125 a piante erbacee) e 12 di Pteridophyta. I granuli in deposizione secondaria sono presenti con 6 taxa.

**Indici** - L'andamento dell'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità (IRF = 33%-48%, media 42%). L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) ha valori discreti nei campioni corrispondenti alle fasi di vita della struttura (135%-175%, media = 152%) e valori decisamente bassi in quelli lagunari e di abbandono (11%-45%, media 22%).

### Principali caratteri floristico-vegetazionali generali degli spettri pollinici

Di seguito vengono considerate le principali categorie di taxa emersi dagli spettri, con l'indicazione in relativa Tab. 1.

Piante Legnose (A+ar+L) – Gli alberi e arbusti (A+ar+L: 54 taxa; 9,7%-48,6%) costituiscono la componente maggiore in 4 campioni su 10, in corrispondenza dei livelli lagunari e in quelli del post-abbandono. Gli Alberi (A: 37 taxa; 17,9%-67,2%) sono maggiormente rappresentati, seguono gli arbusti (ar: 22 taxa; 2,4%-15,1%) e le Liane (L: 3 taxa; 0,2 %-3,3%). Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 40 taxa; 8,7%-68,7%) sulle Sempreverdi (SV: 22 taxa, 4,1%-17,2%). Le Latifoglie Decidue appartengono in prevalenza a querceti misti planiziarî - Q(A+ar): 17 taxa; 5,2%-34,7% - e sono rappresentate da Querce (Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus* caducif. indiff., Farnia/*Q. cf. robur*, Roverella/*Q. cf. pubescens*, Rovere/*Q. cf. petraea* e Cerro/*Q. cf. cerris*), accompagnate da Acero/*Acer campestre* tipo, Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*), Frassini (fra cui *Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*), Tigli (Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e Tiglio nostrano/*Tilia platyphyllos*), Olmo/*Ulmus* e arbusti come Cornioli (Corniolo maschio/*Cornus mas*, Corniolo sanguinello/*Cornus sanguinea*) e Nocciolo/*Corylus avellana*.

Le Conifere (Cf: 10 taxa; 2,5%-14,8%) sono discretamente rappresentate e includono soprattutto Pini (*Pinus* indiff., tracce di Pino silvestre cf./*P. cf. sylvestris*, Pino nero cf./*P. cf. nigra*, Pino cembro cf./*P. cf. cembra* e, con valori più elevati, Pino mugo/*P. cf. mugo*, seguono Pino domestico cf./*P. cf. pinea* e Pino marittimo cf./*P. cf. pinaster*) e Abete bianco/*Abies alba*. Si aggiungono sporadici reperti di Abete rosso/*Picea excelsa* e Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, tipo pollinico che comprende varie Cupressacee non sempre ben distinguibili a livello pollinico (tra cui i Ginepri = *Juniperus* e i Cipressi = *Cupressus*).

Bassi valori ma discreta varietà floristica ha il gruppo delle Mediterranee (M: 7 taxa; 0,4%-5,3%) con alberi quali Leccio/*Quercus cf. ilex*, Olivo/*Olea europaea*, oltre ai già citati Pino cf. da pinoli/*Pinus cf. pinea* e Pino marittimo cf./*P. cf. pinaster*, e arbusti come Capperò cf. comune/*Capparis cf. spinosa*, Rosmarino/*Rosmarinus officinalis* e Tamerici/*Tamerix*.

Oltre alle piante sopra citate, sono state rinvenute altre specie legnose, alcune specie igrofilî e alcune specie legate all'attività antropica descritte più oltre nelle rispettive Categorie.

Piante Erbacee (E) - Le specie erbacee (E: 125 taxa; 20,6%-79,5%) sono per lo più dominanti e sono molto diversificate. Includono piante spontanee, piante sinantropiche e varie specie coltivate; si collegano ad aree con vegetazione salmastra, a spazi aperti di prato/incolto e ad ambienti fortemente antropizzati (vedi Indicatori Antropici). Negli spettri alcune famiglie sono maggiormente rappresentate per abbondanza percentuale e/o frequenza e/o diversità floristica; in particolare, le *Gramineae*, che dominano gli spettri con il gruppo delle spontanee accompagnate da vari cereali. Segue una diversificata lista che comprende varie famiglie presenti con molti/parecchi taxa (*Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae* *Cyperaceae*, *Labiatae*, *Leguminosae*, *Liliaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, *Umbelliferae*) e poi *Plantaginaceae*, *Plumbaginaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Urticaceae*, *Verbenaceae*, ecc.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - Comprendono una ricca lista floristica (30 taxa) e sono abbondanti (7,1%-41,5%). Includono Igrofite legnose con vari Ontani, Pioppo e Salice e igrofite - idrofite - alofite erbacee (igro: 9 taxa, 1,0 %-5,1%; elo: 9 taxa, 0,5%-2,6%; idro: 6 taxa, 0,6 %-2,1%). Le igrofite, specie di suoli umidi di margine includono

Ciperacee con carice/*Carex* tipo, giunco nero/*Schoenus* tipo, drosera foglie rotonde tipo/*Drosera rotundifolia* tipo, salcerella erba-portula tipo/*Lythrum portula* tipo, poligala comune tipo/*Polygala vulgaris* tipo, mazza d'oro tipo/*Lysimachia vulgaris* tipo e calta palustre cf./*Caltha palustris* cf.; le elofite con giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, varie lische (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia*), cannuccia di palude/*Phragmites* cf. *australis*, vari tipi di coltellaccio (*Sparganium erectum* tipo), ecc.; e infine le idrofite includono gamberaja/*Callitriche*, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua comune tipo/*Myriophyllum spicatum* tipo, morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae* e coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo, ecc. piante che liberamente galleggiano sulla superficie dell'acqua;

Piante di ambienti salmastri (al) - Le alofite (al: 6 taxa, 0,4%-11,6%) sono discretamente rappresentate: includono Chenopodiacee (*Chenopodiaceae* indiff. con granuli di salsola cf./*Salsola* cf., salicornia cf./*Salicornia* cf. e suaeda cf./*Suaeda* cf.) e *Plumbaginaceae* (con *Limonium bellidifolium* tipo e *Limonium vulgare* tipo). Questa categoria potrebbe comprendere anche altri reperti: infatti *Artemisia*, *Aster tripolium* tipo, *Atriplex* e *Beta* includono specie di ambienti salsi/subsalsi, ma in assenza di determinazioni specifiche, sono stati inseriti negli Indicatori Antropici, per la loro ampia diffusione in ambienti ruderali o per l'appartenenza a piante alimentari/ornamentali coltivate. In particolare, alcuni granuli di *Artemisia* potrebbero appartenere all'artemisia litorale (*A. coerulescens*), specie ampiamente diffusa negli ambienti salini del litorale (PIGNATTI, 1982; ANOE' *et al.*, 1984), mentre granuli di atriplice e bietola potrebbero rispettivamente appartenere, ad *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, entrambe presenti nei terreni litorali incolti o sui bordi delle isole non sommerse. E granuli di *Aster tripolium* tipo, potrebbero appartenere all'astro marino/*A. tripolium*, oggi praticamente scomparse dai litorali salmastri in seguito a bonifiche (ANOE' *et al.*, 1984:), potevano probabilmente vegetare sui litorali veneziani insieme a *Suaeda* e *Salicornia*.

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - Questa categoria comprende piante Coltivate/coltivabili legnose (CC) ed erbacee (cc) e Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) ed erbacei (As), specie che si diffondono spontaneamente negli ambienti umani (infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc.). La categoria degli Indicatori Antropici Totali è abbondantemente rappresentata, soprattutto nei campioni di vita del pozzo (CC+cc+AS+As: 71 taxa; 8,5%-45,4%) a testimonianza del grado di antropizzazione dell'area.

1) Piante Coltivate/coltivabili (CC+cc)

Sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a cereali, ad una pianta tessile, a varie ortive e piante legnose da frutto e/o ornamentali.

Cereali (ce): in tutti i campioni sono stati rinvenuti granuli pollinici di *Cerealia* (ce: 6 taxa; 0,8%-17,8%). Tra essi compaiono: a) gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo, che include oltre all'orzo coltivato/*Hordeum vulgare* e il piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum*, anche il polline di varie specie selvatiche, tuttavia, in questo contesto si può pensare che si tratti effettivamente di orzo coltivato, anche se probabilmente proveniente da coltivazioni non presenti nell'area; b) gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo, che comprende altre specie di frumento/*Triticum*, l'avena coltivata/*Avena sativa* e un minor numero di specie spontanee, soprattutto di *Avena*. Sono inoltre presenti granuli con parametri tipici di grani esaploidi come grano tenero/*Triticum aestivum* e spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* a

cui si aggiungono, in sottordine, il panico comune cf./*Panicum miliaceum* cf. e la segale comune/*Secale cereale*, ambedue rinvenuti in tracce (<1%).

Piante tessili (ts): in 6 camp. è stata rinvenuta la canapa/*Cannabis sativa*, in tracce.

Piante ortive s.l.: la categoria comprende ortaggi/aromatiche/ medicinali con bassi ma significativi valori percentuali (5 taxa, 0,2%-6,9%). La lista include reperti di fragola comune cf./*Fragaria* cf. *vesca*, il cui frutto oltre ad essere gradevole per il sapore e profumo, ha anche proprietà medicinali e veniva utilizzata per diverse funzioni (astringente, diuretica, depurativa e tonica). La domesticazione della fragola inizierebbe in tempi posteriori, tra il XIV e il XVI sec. AD (ZOHARY, HOPF, 1992), il suo rinvenimento suggerirebbe quindi la possibilità della sua coltivazione da fragole selvatiche introdotte e curate in orti e giardini. Segue la bietola cf./*Beta* cf., che potrebbe testimoniare la rapa o la bietola da costa, cicoria comune tipo/*Cicoria intybus* tipo e lattuga coltivata tipo/*Lactuca sativa* tipo, tipicamente coltivate come insalate ed anche ritenute medicamentose per le proprietà depurative e sedative (SIMMOND 1976), oltre che emollienti se cotte e applicate sulla pelle come cataplasma (CATTABIANI, 1996). Sono inoltre presenti fra cui iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, tipi pollinici di Cruciferae che includono ortaggi e spezie (cavoli, rucola e senapi), *Labiatae* fra cui menta/*Mentha* tipo, salvia/*Salvia* tipo e timo cf./*Thymus* cf., ritenuto fin dall'antichità un ottimo ed efficace antidoto contro il morso dei serpenti (Plinio, *Naturalis Historia*, XX, 254). E' inoltre qui documentato il papavero cf. domestico/*Papaver* cf. *somniferum*, specie spontanea in Asia introdotta in tempi antichissimi nel bacino del Mediterraneo come specie ornamentale, i cui semi vengono utilizzati come aromatizzanti o per ottenere un particolare olio dalle proprietà emollienti e lenitive (PIGNATTI, 1982). Il papavero domestico era largamente diffuso nel mondo romano (citato da Virgilio nelle Georgiche come "pianta che dona l'oblio"); è presente in infusi consumati da diversi imperatori, fra cui Nerone e Traiano, l'uso terapeutico di questa pianta continuò anche nel Medioevo (CATTABIANI, 1996).

Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC): la categoria, che comprende piante utili per il frutto edule o per i prodotti derivati dai frutti o per il valore ornamentale ed anche per il legname, non è abbondante (CC: 0,6%-2,5%) ma ha una notevole varietà floristica (14 taxa); troviamo specie ornamentali come: 1) Bosso comune cf./*Buxus* cf. *sempervirens*, presente in tracce nel camp. 7, pianta ornamentale o utilizzata per suppellettili femminili, soprattutto pettini e oggetti di piccola ebanisteria (GIORDANO, 1988, FORLANI *et al.* 1999); 2) Capperò cf. comune/*Capparis* cf. *spinosa*, un arbusto sempreverde con boccioli floreali eduli, rinvenuto in tracce nel camp. 2; varie piante con frutto edule e legname pregiato come 3) *Castagno*/*Castanea sativa*, rinvenuto in 3 camp. con valori percentuali modesti per questa specie molto pollinifera, probabilmente proveniente da coltivazioni di aree collinari/montane; 4) Noce/*Juglans regia*, presente in 4 camp.; 5) Gelso nero/*Morus nigra*, in tracce nel camp. 1, albero anticamente assai apprezzato, i cui frutti, le more (dal greco *mòron*), racconta Plinio (*Naturalis Historia*, XXIII, 136-140), in età romana venivano bollite con miele, mirra e zafferano costituivano un popolare medicamento per lo stomaco e la gola o una panacea per ulcere e ferite (CATTABIANI, 1996); 6) Pino cf. da pinoli/*Pinus* cf. *pineae*, rinvenuto in tracce in 4 camp., potrebbe provenire dalle pinete costiere o da piante

con funzione ornamentale; 7) Pruno/*Prunus*, rinvenuto in 7 camp., può appartenere sia a specie coltivate (es. Susino, Mareno) sia al Prugnolo, arbusto spontaneo mantenuto nelle siepi; 8) Ciliegio/*Prunus* cf. *avium*, una piante scarsamente rappresentata negli spettri pollinici, qui presente in tracce, di probabile origine pontica, sarebbe stato importato dai Romani nel I sec a.C. (CATTABIANI, 1996); 9) Sorbo/*Sorbus*, fruttifero presente in 3 camp., che cresce spontaneo nei boschi ma è anche coltivata in orti/giardini; legnose prevalentemente utilizzate per i prodotti derivati dai frutti come 10) Olivo/*Olea europaea*, documentato in 5 camp., per il consumo diretto e la produzione dell'olio e 11) Vite/*Vitis vinifera*, rinvenuta in 3 camp., per il consumo diretto e la produzione del vino; piante con funzione aromatica come 12) Rosmarino/*Rosmarinus officinalis*, specie stenomediterranea presente solo nel camp. 8, ben nota in epoca classica come officinale, condimentaria/aromatica e con funzioni medicinali quasi miracolose (SACCARDO, 1909); 13) Ruta/*Ruta*, arbusto sempreverde con fama di efficacia contro spiriti maligni, veleni di serpenti (Plinio, *Naturalis Historia*, XX, 132-133); infine 14) Ribes rosso tipo/*Ribes rubrum* tipo, coltivato per le sue bacche rosse asprigne per sciroppi e confetture; di questa pianta non è nota la coltura in epoca romana (SIMMOND, 1976), ma poiché si tratta di un arbusto che allo stato naturale vive in boschi e pascoli della fascia montana e culminale (PIGNATTI, 1982) e considerando la bassa rappresentatività pollinica, è possibile che si tratti di pianta coltivata nei pressi. Oltre anche alle specie suddette, sono stati rinvenuti anche granuli pollinici di piante che considerando il contesto di rinvenimento potrebbero essere correlate al gruppo ma non incluse nelle sommatorie interpretabili come ornamentali ad es. Rosa/*Rosa*, arbusto dai bei fiori profumati e colorati.

2) Indicatori Antropici Spontanei (AS+As): sono assai diversificati (43 taxa) e abbondanti (AS+As: 5,9%-30,4%). Si tratta di piante spontanee che segnalano la presenza dell'uomo, le tracce delle sue attività e anche la cura/manutenzione di un determinato territorio. Sono documentate varie piante ruderali/nitrofile che occupano ambienti antropizzati quali farinello cf./*Chenopodium* cf., e ortica/*Urtica dioica* tipo, romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo, varie indicatrici di calpestio quali diverse piantaggini (*Plantago* indiff., *Plantago* cf. *lanceolata*, *Plantago* cf. *major*), poligono (*Polygonum persicaria* gruppo) e varie infestanti/ commensali e indicatrici di incolto come fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, morella comune/*Solanum nigrum*, cardo crespo tipo/ *Carduus crispus* tipo, ecc.

Indicatori di prati/pascoli: (pp) sono rappresentati da numerosi taxa (19) che restituiscono l'immagine di un paesaggio non coltivato, adibito probabilmente al pascolo o mantenuto a prato; questa categoria è rappresentata dalla sigla pp (5,3%-31,4%). Prevalgono le *Gramineae* spontanee (3,1%-20,7%) accompagnate, con valori inferiori, da *Cichorioideae* (0,8%-11,3%), diverse *Asteroideae* (0,2%-1,2%), alcune *Labiatae* (Prunella tipo, *Stachys sylvatica* tipo, ecc.), numerose *Leguminosae* (*Coronilla scorpioides* tipo, *Hedysarum* cf., *Medicago* cf. *sativa*, *Ononis* tipo, *Trifolium* tipo, *Vicia* tipo), *Scrophulariaceae* (*Euphrasia*, *Rhinanthus* tipo), ecc., specie che documentano l'esistenza di prati polifiti e zone lasciate a prato/incolto più o meno.



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		ante I sec. AD		II-III sec. AD		post III sec. AD		Tardo Antico (?)	
DATAZIONE RADIOMETRICA MANUFATTI/REPERTI LIGNEI NATURALI(C <sup>14</sup> ) (anni BP)		2110±50;2060±100;20 20±70;1930±40; 1920±40;1730±100							
FASI CRONOLOGICHE		Preromano		Vita/Tombamento		Abbandono		Post-abbandono	
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4	
STRUTTURA		Lagunare		Pozzo		Vasca			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Lagunare		Pozzo		Vasca			
SEZIONE		Carota D		Stratigrafia		Riempimento		Lagunare	
PROFONDITA'		0,74 m		0,25 m		Carota A		Sezione A	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		1		2		3		4	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		0,4		0,4		0,4		0,4	
JUGLANDACEAE		Noce comune		A.I.D.Fe,CC					
LABIATAE		<i>Juglans regia</i> L.							
MORACEAE		<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		ar,SV,M,CC,Aro					
		<i>Morus nigra</i> L.		A.I.D.Fe,CC					
		Fraxinus excelsior tipo		0,6		0,2		0,2	
		<i>Fraxinus ornus</i> L.		A.I.D.Q					
		<i>Fraxinus indiff.</i>		1,0		0,4		0,2	
		Ligustrum vulgare L.		0,2					
		<i>Olea europaea</i> L.		ar,SV					
		Abete bianco		0,8		0,6		1,0	
		<i>Abies alba</i> Miller		A.SV,Cf					
		Picea excelsa (Lam.) Link		1,5		2,9		1,8	
		<i>Pinus cf. cembra</i>		0,2		0,2		0,8	
		<i>Pinus cf. mugo</i>		0,2		0,2		0,2	
		<i>Pinus cf. nigra</i>		0,2		1,0		0,2	
		<i>Pinus cf. pinaster</i>		0,6		0,6		0,6	
		<i>Pinus cf. pinea</i>		0,2		0,4		1,5	
		<i>Pinus cf. sylvestris</i>		0,2		0,2		0,2	
		<i>Pinus indiff.</i>		3,2		3,8		6,9	
RHAMNACEAE		Rhamnus		0,6					
		<i>Prunus cf. avium</i>				0,2			
		Pruno		0,4		0,2		0,4	
		<i>Rosa cf. canina</i>				0,2		0,2	
		Rosa				0,2		0,6	
		<i>Rubus</i>		0,2		0,2		0,2	
		<i>Sorbus</i>		0,4					
		Ruta							
		Populus		0,4		0,2		0,2	
		<i>Salix</i>		0,8		0,4		0,8	
SAXIFRAGACEAE		<i>Ribes rubrum</i> tipo		ar,I.D,Fe,CC					
TAMARICACEAE		Tamarix		ar,SV,M					
		<i>Tilia cordata</i> Miller		0,2					
		<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.		0,2		0,2		0,2	
ULMACEAE		Ulmus		1,5		1,2		2,6	
VITACEAE		<i>Vitis vinifera</i> L.		0,8		1,2		0,2	
								0,8	

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		ante I sec. AD		II-III sec. AD		post III sec. AD		Tardo Antico (?)	
DATAZIONE RADIOMETRICA MANUFATTI/REPERTI LIGNEI NATURALI(C <sup>14</sup> ) (anni BP)		2110±50;2060±100;2020±70;1930±40;1920±40;1730±100		Vita/Tombamento		Abbandono		Post-abbandono	
FASI CRONOLOGICHE		Preromano		ZP2		ZP3		ZP4	
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4	
STRUTTURA		Lagunare		Pozzo		Vasca			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Carota D		Stratigrafia		Riempimento		Lagunare	
SEZIONE		0,74 m		0,50 m		0,25 m		Carota A Sezione A	
PROFONDITA'		0,74 m		0,50 m		0,25 m		0,32 - 0,45 m	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		1		2		3		4	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1		2		3		4	
		5		6		7		8	
		9		10					
<b>ERBACEE</b>									
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia clematitis</i> tipo								
BUTOMIACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	As	0,2					0,2	
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	elo	0,2	0,8				0,2	
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	idro							0,2
CARYOPHYLLACEAE	<i>Herniaria glabra</i> tipo	fe,cc,ts	0,2	0,6				0,2	
	<i>Silene dioica</i> tipo	As						0,4	
	<i>Caryophyllaceae</i> indiff.			0,4	1,0	0,6	0,4	1,0	0,6
	<i>Atriplex</i> cf.	As	0,2	0,2		0,6	1,5	1,4	1,2
	<i>Beta</i> cf.	al,or,cc,As				5,8	6,5	2,2	2,3
	<i>Chenopodium</i> cf.	As	0,6		0,8	2,5	3,0	10,1	8,3
	<i>Salicornia</i> cf.	al				0,2	1,7	2,8	1,2
	<i>Salsola</i> cf.	al				0,2	0,2	0,8	0,6
	<i>Suaeda</i> cf.	al	0,2	0,2	0,6	1,0	1,6	1,5	1,4
	<i>Chenopodiaceae</i> indiff.	As	1,9	2,5	1,6	15,5	3,0	3,1	4,5
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	As				0,2			
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	As	0,4						
	<i>Arenaria vulgaris</i> tipo	As	1,7	1,0	2,4	1,4	0,4		0,2
	<i>Aster tripolium</i> tipo	orn,cc	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,8
	<i>Bellis</i> cf.	As							0,5
	<i>Calendula arvensis</i> tipo	As					0,2		
	<i>Cordius crispus</i> tipo	As					0,4		
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	As					0,4		
	<i>Asteroidae</i> indiff.	pp	0,4	0,2	0,2	0,2	1,0	0,4	1,2
	<i>Cichorium intybus</i> tipo	cc,or,As,pp						0,2	
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	cc,or,As,pp					0,2		
	<i>Cichorioideae</i> indiff.	pp	1,3	0,8	1,2	0,8	8,3	5,4	2,4
	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	As		0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	
	<i>Crassula</i>	As		0,2					0,5
	<i>Sedum</i> tipo	As-muri		0,8					0,5
	<i>Homungia</i> tipo		0,2	0,2	0,4	0,6	1,0	1,2	1,4
	<i>Sinapis</i> tipo		0,2	0,2	0,2	1,0	0,2	0,6	0,2
	<i>Cruciferae</i> indiff.		0,2	0,8	1,2	1,4	1,2	1,4	3,4

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		ante I sec. AD		II-III sec. AD		post III sec. AD		Tardo Antico (?)	
DATAZIONE RADIOMETRICA MANUFATTI/REPERTI LIGNEI NATURALI(C <sup>14</sup> ) (anni BP)		2110±50;2060±100;20 20±70;1930±40; 1920±40;1730±100		Vita/Tombamento		Abbandono		Post-abbandono	
FASE CRONOLOGICHE		Preromano		ZP2		ZP3		ZP4	
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4	
STRUTTURA		Lagunare		Pozzo		Vasca			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Lagunare		Pozzo		Vasca			
SEZIONE		Lagunare		Pozzo		Vasca			
PROFONDITA'		Lagunare		Pozzo		Vasca			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		Lagunare		Pozzo		Vasca			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		Lagunare		Pozzo		Vasca			
		0,74 m	0,59 m	0,25 m	0,32 - 0,45 m	Carota A	Sezione A	Carota D	Sezione A
		1	2	3	4	5	6	7	8
		0,2	0,4	0,2	0,8	1,2	1,0	1,0	0,2
							0,2		
		0,2		0,2		1,0	0,2	0,4	0,6
			0,2		0,6	0,8			
					0,2	0,8		0,8	0,4
		1,5	0,2	1,2	2,2	2,2	1,9	2,0	4,0
								0,8	1,9
					0,8			0,2	
									0,3
					0,2				
					0,6				
		0,4			8,4	6,0	2,1	1,2	0,8
		1,3	0,8	1,2	4,1	5,2	4,4	1,6	2,2
						0,6			2,0
						0,6			2,3
							0,2		
					4,1	3,6	0,2		0,4
					1,2	1,0			
					0,4	0,2			0,4
					0,2	0,4	0,4		0,2
		3,1	4,6	6,7	11,9	20,7	14,1	10,7	16,2
							0,2	0,2	0,3
		0,2	0,4	0,4	0,2				0,6
							0,4		
							0,2		
							0,6		0,4
							0,4		
							0,2		0,4
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,4		
							0,2		0,4
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,4		
							0,2		0,4
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,4		
							0,2		0,4
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4
							0,2		0,3
							0,4		
							0,6		0,4



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		ante I sec. AD		II-III sec. AD		post III sec. AD		Tardo Antico (?)	
DATAZIONE RADIOMETRICA MANUFATTI/REPERTI LIGNEI NATURALI(C <sup>14</sup> ) (anni BP)		2110±50;2060±100;20 2047±1930±40; 1920±40;1730±100		II-III sec. AD		post III sec. AD		Tardo Antico (?)	
FASE CRONOLOGICHE		Preromano		Vita/Tombamento		Abbandono		Post-abbandono	
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4	
STRUTTURA		Lagunare		Pozzo		Vasca			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Lagunare		Pozzo		Vasca			
SEZIONE		Carota D		Stratigrafia		Riempimento		Lagunare	
PROFONDITA'		0,74 m		0,50 m		0,25 m		0,32 - 0,45 m	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		1		2		3		4	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1		2		3		4	
		5		6		7		8	
		9		10					
RANUNCULACEAE	<i>Adonis annua</i> tipo	As							0,2
	<i>Caltha palustris</i> cf.	igro	0,2						0,8
	<i>Helleborus viridis</i> tipo		0,2						
	<i>Ranunculus acris</i> tipo		0,6	2,5			0,8	0,2	0,8
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	igro	0,2						1,0
	<i>Trollius europaeus</i> tipo								0,2
	botton d'oro tipo								0,4
	Ranunculaceae indiff.		0,2	0,2				0,4	0,8
	olmaria							0,2	0,2
	<i>Filipendula</i>								0,3
ROSACEAE	<i>Fragaria</i> cf. vesca	fe,gr,cc	0,2					0,2	
	<i>Potentilla</i> tipo		0,2				0,2	0,4	
	cinquefoglia tipo						0,2	0,4	
	Rosaceae indiff.						0,4	0,2	0,4
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo		0,2					0,4	0,8
	caglio tipo								0,3
	<i>Digitalis purpurea</i> tipo		0,2						
	digitale rossa tipo								0,2
	<i>Euphrasia</i>	pp	0,2				0,2		1,0
	linajola tipo	As	0,2	0,6				0,2	0,3
	<i>Rhinanthus</i> tipo		0,2						1,0
	cresta di gallo tipo	pp							0,2
	<i>Scrophularia</i> tipo		1,2				0,2	0,4	0,4
	scrofularia tipo	As						0,4	
<i>Verbascum</i> cf.								0,2	
SCROPHULARIACEAE	Scrophulariaceae indiff.		0,2					0,2	0,3
	<i>Solanum nigrum</i> tipo	As					0,2		
	morella comune tipo								0,2
	<i>Sparganium emersum</i> tipo	idro	1,1	1,3	0,8	0,4	0,4	0,8	1,0
	coltellaccio a foglia s. tipo							0,6	1,0
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	elo	0,2				0,2		1,4
	coltellaccio maggiore tipo								
	<i>Typha angustifolia</i> L.	elo	0,2	0,2	0,2				0,2
	liscia a foglie strette	As							0,5
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.							0,2	
lappola bianca								0,2	
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	Umbellifere indiff.		0,2					1,2	0,8
	<i>Urtica dioica</i> tipo	As	0,4	0,2	0,6	3,5	2,0	0,8	2,4
	ortica comune tipo	As	0,2						0,8
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	As							2,6
	ortica a campanelli	As							0,2
	<i>Verbena officinalis</i> tipo	As							0,2
	verbena comune		0,2					0,2	
	<i>Viola arvensis</i> tipo	As							0,2
	viola dei campi tipo		0,6	0,4	0,4	0,8	0,4	0,6	0,8
				0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
MAGNOLIATAE INDETERMINATE		0,2						0,2	0,5
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S<sup>+</sup>se stessi)</b>									

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		ante I sec. AD		II-III sec. AD		post III sec. AD		Tardo Antico (?)	
DATAZIONE RADIOMETRICA MANUFATTI/PERTILLIGNEI NATURALI(C <sup>14</sup> ) (anni BP)		2110±50;2000±100;20 20±70;1930±40; 1920±40;1730±100		Vita/Tombamento		Abbandono		Post-abbandono	
EASI CRONOLOGICHE		Preromano		ZP2		ZP3		ZP4	
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4	
STRUTTURA		Lagunare		Pozzo		Vasca			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Lagunare		Pozzo		Vasca			
SEZIONE		Carota D		Stratigrafia		Riempimento		Lagunare	
PROFONDITA'		0,74 m		0,25 m		Carota A		Sezione A	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		0,50 m		0,32 - 0,45 m		Carota D		Sezione A	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1		2 3		4 5 6		7 8 9 10	
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>									
ASPIDIACEAE	<i>Dryopteris filix-mas</i> tipo								0,7
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	0,2	0,4			1,5	0,2	0,2	0,4
ATHYRIACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.		0,2			0,6	8,8	0,7	0,9
EQUISETACEAE	<i>Equisetum</i>					0,2			
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo				0,2				0,2
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo		0,4						0,2
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo								0,2
SELAGINELLACEAE	<i>Isoetes</i>					0,4	0,3		0,4
	<i>Selaginella</i>					0,6		0,2	
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris palustris</i> Schott							0,4	1,4
FILICALES MONOLETI	felce palustre	1,5	1,3	1,7	0,6	0,7	1,7	2,2	2,9
	spore monoleti	0,4	2,2	1,3	0,8	3,7	1,7	1,3	3,6
FILICALES TRILETI	spore trileti	2,1	4,4	3,3	1,4	6,2	14,0	5,1	8,8
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>									<b>4,3</b>
<b>ALLA (% S+se stesse)</b>									
CONCENTRICYSTES		1,1	2,3	2,1	0,2			0,2	0,2
HYSTERICOSPHAERIDIA						0,4	0,6		
BRYOPHYTA									
MYCOPHYTA									
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>									
	Carya			0,2					
	Classopollis								0,2
	Cichorioideae indiff.					0,4			
	Conifere bisaccate	0,2		0,2	0,2	0,2		0,2	0,2
	Spore trileti					1,5	0,2		
	Magnoliata indeterminate		0,6	0,6	0,6	1,7	0,6	1,6	0,8
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>		0,2	0,6	1,0	0,8	3,8	0,8	1,6	1,0
<b>GRUPPI</b>									
LEGNOSE		79,4	71,3	77,9	29,7	20,5	24,4	29,8	24,1
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A+ar+L	62,2	58,1	67,2	25,8	17,9	20,7	22,3	19,0
ARBUSTIVE	A	15,1	11,7	8,9	3,7	2,4	3,5	6,5	5,1
	ar								9,0
									10,3

	ante I sec. AD		II-III sec. AD		post III sec. AD		Tardo Antico (?)	
	0,74 m	0,50 m	0,25 m	0,32 - 0,45 m	Sezione A	Sezione A	Sezione A	Sezione A
<b>CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA</b>								
<b>DATAZIONE RADIOMETRICA MANUFATTI/REPERTI LIGNEI NATURALI (C<sup>14</sup>) (anni BP)</b>								
<b>FASI CRONOLOGICHE</b>								
<b>ZONE POLLINICHE (ZP)</b>								
<b>STRUTTURA</b>								
<b>TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO</b>								
<b>SEZIONE</b>								
<b>PROFONDITA'</b>								
<b>UNITA' STRATIGRAFICA (US)</b>								
<b>CAMPIONI POLLINICI (N°)</b>								
<b>LIANOSE</b>								
<b>CONIFERE</b>								
<b>SOMMATORIA <i>Pinus</i></b>								
<b>SEMPREVERDI</b>								
<b>LATIFOGIE DECIDUE</b>								
<b>SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE</b>								
<b>TAXA QUERCETUM (<i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i>, <i>Ostrya carpinifolia</i> C. <i>orientalis</i>, <i>Fraxinus</i>, <i>Quercus</i> decidue, <i>Ulla</i>, <i>Ulmus</i>)</b>								
<b>QUERCETUM (Alberi+Arbusti+arbussti)</b>								
<b>MEDITERRANEE LEGNOSE</b>								
<b>IGROFITE LEGNOSE</b>								
<b>LEGNOSE a FRUTTI EDULI</b>								
<b>COLTIVATE / COLTIVABILI LEGNOSE</b>								
<b>ORNAMENTALI LEGNOSE</b>								
<b>AROMATICHE LEGNOSE</b>								
<b>INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI</b>								
<b>ERBACEE</b>								
<b>MEDITERRANEE ERBACEE</b>								
<b>IGROFITE ERBACEE</b>								
<b>IDROFITE</b>								
<b>ELOFITE</b>								
<b>IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE</b>								
<b>SALMASTRE</b>								
<b>ERBACEE a FRUTTI EDULI</b>								
<b>CEREALI</b>								
<b>TESSILI</b>								
<b>ORITIVE</b>								
<b>LEGUMI</b>								
<b>COLTIVATE / COLTIVABILI ERBACEE</b>								
<b>ORNAMENTALI ERBACEE</b>								
<b>INFESTANTI</b>								

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		ante I sec. AD		II-III sec. AD		post III sec. AD		Tardo Antico (?)		
DATAZIONE RADIOMETRICA MANUFATTI/REPERTI LIGNEI NATURALI(C <sup>14</sup> ) (anni BP)		2110±50;2060±100;20 20±70;1930±40; 1920±40;1730±100								
FASE CRONOLOGICHE		Preromano		Vita/Tombamento		Abbandono		Post-abbandono		
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4		
STRUTTURA		Lagunare		Pozzo		Vasca				
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Lagunare		Pozzo		Vasca				
SEZIONE		Carota D		Stratigrafia		Carota A		Sezione A		
PROFONDITA'		0,74 m	0,50 m	0,25 m	0,32 - 0,45 m	0,32 - 0,45 m	Carota D	Sezione A	Carota D Sezione A	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		1	2	3	4	5	6	7	8	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	
INFESTANTI CEREALI		0,2	0,8	0,2					0,2	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		6,3	7,9	5,9	25,0	12,5	27,3	30,2	25,9	
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI		5,3	7,7	8,1	14,3	31,4	22,4	15,4	26,8	
MEDITERRANEE TOTALI		5,0	4,0	5,3	1,6	0,8	2,9	3,2	1,4	
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI		30,0	20,8	25,7	11,9	14,1	8,7	7,1	9,1	
FRUTTI EDULI TOTALI		35,1	28,5	34,2	30,9	23,9	13,0	13,2	9,3	
ORNAMENTALI TOTALI		0,4	0,2	0,2	0,4	0,6	0,2	1,0	0,2	
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI		3,6	3,3	2,6	20,4	19,5	15,5	12,2	6,7	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		6,3	8,1	5,9	25,0	12,5	27,3	30,4	25,9	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		9,9	11,3	8,5	45,4	32,0	42,7	42,6	32,6	
<b>GRANULI CONTATI</b>		<b>TOTALI</b>								
IRACHEOPHYTA		535	544	523	518	536	601	534	555	
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)		524	520	506	511	503	517	507	506	
PTERIDOPHYTA		11	24	17	7	33	84	27	49	
DEPOSIZIONE SECONDARIA		1	3	5	4	20	4	8	5	
<b>NUMERO TAXA</b>		<b>Totalli</b>								
IRACHEOPHYTA		74	99	67	74	96	88	98	91	
SPERMATOPHYTA		71	94	64	72	90	83	92	84	
LEGNOSSE		33	43	36	29	27	27	35	29	
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE		26	30	26	23	21	20	26	23	
ARBUSTIVE		6	12	8	5	5	6	7	6	
LIANOSSE		1	1	2	1	1	1	2	3	
CONIFERE		5	8	6	3	5	8	8	7	
SOMMATORIA Pinus		3	5	4	2	3	6	6	5	
SEMPREVERDI		9	13	9	5	9	12	11	11	
LATIFOGIE DECIDUE		24	30	27	24	18	15	24	18	
SOMMATORIA Quercus DECIDUE		5	5	5	5	2	4	4	5	
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia/C. orientalis, Fraxinus, Quercus decidue, Tilia, Ulmus)		13	13	12	10	6	6	10	10	
QUERCETUM (Alberi+Arbusti+arbusti)		15	15	15	12	8	7	11	11	
MEDITERRANEE		2	4	2	2	1	4	2	3	
IGROFITE LEGNOSSE		4	6	6	4	5	5	4	5	
LEGNOSSE a FRUTTI EDULI		12	14	12	13	9	9	13	10	



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		ante I sec. AD	II-III sec. AD	post III sec. AD	Tardo Antico (?)						
DATAZIONE RADIOMETRICA MANUFATTI/REPERTI LIGNEI NATURALI(C <sup>14</sup> ) (anni BP)			2110±50;2060±100;20 20570±1930±40; 1920±40;1730±100								
FASI CRONOLOGICHE		Preromano	Vita/Tombamento	Abbandono	Post-abbandono						
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1	ZP2	ZP3	ZP4						
STRUTTURA			Pozzo		Vasca						
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Lagunare	Riempimento		Lagunare						
SEZIONE		Carota D	Stratigrafia	Sezione A	Carota D Sezione A						
PROFONDITA'		0,74 m 0,50 m 0,25 m	0,32 - 0,45 m		0,00 mt						
UNITA' STRATIGRAFICA (US)			US 5 US 4 US 3	US 103 US 102	US 101						
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1 2 3	4 5 6	7 8	9 10						
<b>INDICI</b>											
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100		37,2	49,7	33,7	37,2	48,2	44,2	49,2	45,7	39,7	41,2
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+ar+L)*100		12,5	15,9	10,9	152,6	156,3	175,4	143,0	135,2	45,2	23,4
<b>FPA (n. granuli/grammo)</b>											
FPA TRACHEOPHYTA		16.667	8.632	9.247	23.898	3.929	6.005	7.402	7.587	2.953	7.471
FPA SPERMATOPHYTA		16.525	8.251	8.946	23.575	3.687	5.165	7.028	6.917	2.826	7.151
FPA PTERIDOPHYTA		343	381	301	323	242	839	374	670	127	321
FPA GRANULI SECONDARI		31	48	88	185	147	40	111	68	21	42

## ***RISULTATI DELLE ANALISI XILOLOGICHE***

### ***Stato di conservazione, reperti contati, Ricchezza floristica***

Sia i reperti lignei naturali sia i manufatti, che provengono da raccolta visiva diretta, sono ben conservati. In base alla tipologia, i reperti lignei naturali sono stati suddivisi in pezzi e rametti; in particolare i pezzi sono frammenti di alberi e/o arbusti, i rametti sono invece piccole porzioni di rami.

In totale sono stati identificati 43 manufatti appartenenti a 6 taxa e 96 reperti naturali riferibili a 9 taxa.

### ***Principali caratteri degli spettri xilologici***

Di seguito vengono considerati i principali raggruppamenti emersi dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi nelle Tab. 2 e 3.

**Manufatti**: prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD = 41 reperti) dei querceti meso-igrofilo - Q(A+ar): 37 reperti: soprattutto *Quercus* sez. *robur* (36 pezzi di assicelle), che comprende Farnia/*Quercus robur* ss. = *Quercus pedunculata*, Rovere/*Quercus petraea* e Roverella/*Quercus pubescens* (PIGNATTI 1982), accompagnata da Acero oppio/*Acer campestre* (1 manico di attrezzo) e Pioppo/Salice-*Populus/Salix* (3 manici di attrezzi). Sono inoltre presenti: 1 fusaiola di Bosso comune/*Buxus sempervirens*, 1 carrucola di Noce/*Juglans regia* e 3 assicelle di Pino silvestre-montana gruppo/*Pinus sylvestris-montana* gruppo.

**Reperti naturali**: anche tra i reperti naturali prevalgono le Latifoglie Decidue (LD = 49 reperti naturali), con dominanza delle specie dei querceti - Q(A+ar): 28 reperti - e, in sottordine, di boschi igrofilo (I: 5 reperti). Sono presenti Acero oppio/*Acer campestre*, Carpino/*Carpinus*, Frassino comune/*Orniello/Fraxinus excelsior/F. ornus*, Olmo/*Ulmus* e per i boschi igrofilo *Populus/Salix* e *Salix*. Unica conifera presente è l' Abete bianco/*Abies alba*; tra le Coltivate/coltivabili è presente il Noce/*Juglans regia*. E' presente anche Rosa/*Rosa*.



**Fig. 24: Cà Ballarin, US 5 – rep. 57-05**



**Fig. 25: Cà Ballarin, US 5 – rep. 64-1**

Tab. 2: Cà Ballarin, reperti lignei naturali

<b>Cà Ballarin</b>							
<b>Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.</b>							
<b>Reperti lignei naturali</b>							
<b>CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA</b>					II-III sec. AD		
DATAZIONI RADIOMETRICHE (C <sup>14</sup> ) (anni BP)					2110±50 1730±100		
<b>FASI ARCHEOLOGICHE</b>					Vita/Tombamento		
<b>ZONE XILOLOGICHE (ZX)</b>					ZX1a		
<b>STRUTTURA</b>					Pozzo		
<b>TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO</b>					Riempimento		
<b>SEZIONE</b>					Stratigrafia		
<b>UNITA' STRATIGRAFICA (US)</b>					US 4	US 5	<b>Totali</b>
<i>Famiglia</i>	<i>Taxa</i>	<i>Nome volgare</i>		<i>Tipo di reperto</i>			
ACERACEAE	<i>Acer cf. campestre</i>	Acer cf. campestre	A,LD,Q	totale reperti		2	2
				rametto		2	2
CORYLACEAE	<i>Carpinus sp.</i>	Carpino sp.	ar,LD,Q	totale reperti	1	11	12
				pezzo		6	6
				rametto	1	5	6
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia L.</i>	Noce	A,LD,CC	totale reperti	4	7	11
				pezzo		3	3
				rametto	4	4	8
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior/F. ornus</i>	Frassino comune/Orniello	A,LD,Q	totale reperti	3		3
				pezzo	2		2
				rametto	1		1
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,Cf	totale reperti	2		2
				pezzo	2		2
SALICACEAE	<i>Salix sp.</i>	Salice sp.	A,LD,I	totale reperti		4	4
				rametto		3	3
	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	A,LD,I	totale reperti		1	1
				rametto		1	1
ROSACEAE	<i>Rosa sp.</i>	Rosa sp.	ar,LD	totale reperti	5		5
				pezzo	4		4
				rametto	1		1
ULMACEAE	<i>Ulmus sp.</i>	Olmo sp.	A,LD,Q	totale reperti		11	11
				pezzo		2	2
				rametto		9	9
<b>REPERTI DETERMINATI</b>					<b>15</b>	<b>36</b>	<b>51</b>
CORTECCIA						42	42
INDETERMINABILI					1	2	3
<b>TOTALE REPERTI ESAMINATI</b>					<b>16</b>	<b>80</b>	<b>96</b>
<b>SOMMATORIE</b>							<b>TOI</b>
ARBOREE		A			9	25	34
ARBUSTIVE		ar			6	11	17
CONIFERE		Cf			2	0	2
LATIFOGIE DECIDUE		LD			13	36	49
QUERCETUM Q(A)		Q(A)			4	24	28
QUERCETUM Q(A+ar)		Q(A+ar)			4	24	28
IGROFITE		I			0	5	5
COLTIVATE COLTIVABILI		CC			4	7	11
<b>N. TAXA</b>							<b>TOTALI</b>
TAXA RINVENUTI					5	6	9
TAXA ARBOREE		A			3	5	7
TAXA ARBUSTIVI		ar			2	1	2
CONIFERE		Cf			1		1
TAXA LATIFOGIE DECIDUE		LD			4	6	8
TAXA QUERCETUM Q(A)		Q(A)			2	6	4
TAXA QUERCETUM Q(A+ar)		Q(A+ar)			2	6	4
TAXA IGROFITE		I				2	2
TAXA COLTIVATE COLTIVABILI		CC			1	1	1
<b>TIPO DI REPERTI</b>							<b>TOI</b>
PEZZI					8	11	19
RAMETTI					7	24	31
CORTECCIA						42	42

Tab. 3: Cà Ballarin, manufatti lignei

<b>Ca' Ballarin</b>								
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m. Manufatti lignei								
<b>CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA</b>					II-III sec. AD		<b>Totalli</b>	
<b>DATAZIONI RADIOMETRICHE (C14) (anni BP)</b>					2110±50;2060±100; 2020±70;1930±40; 1920±40;1730±100			
<b>FASI ARCHEOLOGICHE</b>					Vita/Tombamento			
<b>ZONE XILOLOGICHE (ZX)</b>					ZX1			
<b>STRUTTURA</b>					Pozzo			
<b>TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO</b>					Riempimento			
<b>SEZIONE</b>					Stratigrafia			
<b>UNITA' STRATIGRAFICA (US)</b>					US 4	US 5	<b>Totalli</b>	
<i>Famiglia</i>	<i>Taxa</i>	<i>Nome volgare</i>	<i>Tipo di reperto</i>					
ACERACEAE	<i>Acer cf. campestre</i>	Acero cf. campestre	manico	A,LD,Q		1		
BUXACEAE	<i>Buxus sp.</i>	Bosso	fusaiola	ar,CC		1		
FAGACEAE	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	assicelle	A,LD,Q	8	28		
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia L.</i>	Noce	carrucola	A,LD,CC		1		
PINACEAE	<i>Pinus sylvestris-montana</i> gruppo	Pino silvestre-montana gruppo	assicella	A,Cf		1		
SALICACEAE	<i>Populus /Salix</i>	Pioppo/Salice	manico	A,LD,I		3		
<b>TOTALE REPERII DETERMINATI</b>					8	35		<b>43</b>
<b>SOMMATORIE</b>								
ARBOREE				A	8	34	<b>42</b>	
CONIFERE				Cf		1	<b>1</b>	
LATIFOGIE DECIDUE				LD	8	33	<b>41</b>	
QUERCETUM Q(A)				Q(A)	8	29	<b>37</b>	
QUERCETUM Q(A+ar)				Q(A+ar)	8	29	<b>37</b>	
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC		2	<b>2</b>	
IGROFITE				I		3	<b>3</b>	
<b>N. TAXA</b>					<b>TOTALI</b>			
TAXA RINVENUTI					1	6	<b>6</b>	
TAXA ARBOREE					1	5	<b>5</b>	
TAXA ARBUSTIVE						1	<b>1</b>	
TAXA CONIFERE						1	<b>1</b>	
TAXA LATIFOGIE DECIDUE					1	4	<b>4</b>	
TAXA QUERCETUM Q(A)					1	2	<b>2</b>	
TAXA COLTIVATE/COLTIVABILI						2	<b>2</b>	
TAXA IGROFITE						1	<b>1</b>	
<b>TIPO DI REPERII</b>								
ASSICELLA					8	29	<b>37</b>	
CARRUCOLA						1	<b>1</b>	
FUSAIOLA						1	<b>1</b>	
MANICO DI ATTREZZO						4	<b>4</b>	
<b>REPERII DETERMINATI</b>					8	35	<b>43</b>	

## LA STORIA BOTANICA DEL SITO E DEL PAESAGGIO CIRCOSTANTE

In base ai reperti sono state individuate quattro Zone polliniche (di seguito indicate con la sigla ZP). Per ciascuna viene dapprima delineato in breve il paesaggio vegetale del sito, poi vengono esplicitati i dati che hanno permesso la ricostruzione del paesaggio.

Le zone riguardano i periodi: preromano, romano e post-romano.

### **FASE I - “Laguna: pre-insediamento”**

**Zona pollinica: CBZP1, 3 camp. pollinici (Carota D: camp. 1 = 0,74, camp. 2 = 0,50, camp. 3 = 0,25 m)**

**Cronologia archeologica: fase pre-romana**

*L'area in cui sorgerà il pozzo è occupata da una laguna con ampie barene e un entroterra con estese aree ricoperte da boschi mesoigrofilo. L'area è scarsamente antropizzata e si caratterizza per la presenza di una ricca vegetazione di ambienti umidi d'acqua dolce.*

La copertura boschiva è molto alta (media legnose = 76%), ricca di latifoglie, ma anche con una buona presenza di Conifere. Verosimilmente l'area locale era ricoperta da un fitto querceto mesofilo/mesoigrofilo *Quercus* caducif. con *Q. cf. robur*, *Q. cf. cerris*, *Q. cf. petraea* e Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*) accompagnati da Frassini (*Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*), Tigli (*Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*), Olmo e arbusti di Corniolo (*Cornus mas*, *Cornus sanguinea*) e Nocciolo. Alcune specie rappresentano probabilmente apporti da quote maggiori (ad es. Roverella, Faggio, Ontano verde, Pino cembro, Pino mugo, Abete Rosso) forse in parte dai vicini boschi e fagete del Cansiglio nel bellunese.

Nell'area vi sono anche vasti ambienti umidi, testimoniati da alberi, arbusti e erbe (20,8-30,0%, media 25,5%): Ontani (*A. cf. glutinosa* e *A. cf. incana*), Pioppo/*Populus*, Salice/*Salix*, carici, giunco nero, salterella erba-portula, mazza d'oro, pigamo giallo, giunco fiorito, varie lische e coltellacci, millefoglio d'acqua, lenticchia d'acqua. In questa vegetazione emergono specialmente gli Ontani, la cui abbondanza suggerisce la presenza di estesi alneti palustri. Lo scarso apporto di piante di ambienti salmastri (suaeda/*Suaeda*, limonio del Caspio tipo/*Limonium bellidifolium* tipo) suggerisce che le ingressioni marine non fossero rilevanti in questo periodo.

L'antropizzazione dell'area è modesta: pochi cereali (*Hordeum* gruppo, *Avena-Triticum* gruppo), *Cannabis sativa* e qualche legnosa da frutto (Noce, Gelso nero, Olivo, Pruno e Vite). Anche gli Indicatori Antropici Spontanei sono limitati soprattutto piante ruderali/nitrofile (farinello, ortiche e parietaria, romice, ecc.), poche specie indicatrici di calpestio (piantaggine) e rare infestanti/commensali e indicatrici di incolto.

La presenza costante e significativa del Leccio/*Quercus ilex* e Olivo/*Olea europaea*, piante della flora mediterranea (3,5%-5,3%) segnala un clima temperato-caldo.

**FASE II – “Stazione di approdo: vita e successivo tombamento del pozzo alla veneziana”**

**Zona pollinica: CBZP2, 2 camp. pollinici (camp. 4 US 5, camp. 5 US 4)**

**Zona xilologica: CBZX1: manufatti e CBZX1a: reperti lignei naturali**

**Cronologia archeologica: Età romana (II-III sec. AD)**

*La costruzione della stazione di approdo e del relativo pozzo alla veneziana determina un drastico calo del ricoprimento arboreo e un incremento delle attività legate alla presenza dell'uomo con un forte incremento dei cereali, delle specie ortive e degli alberi da frutto. Più consistente è la presenza delle piante alofite che si espandono nelle zone di collegamento fra la laguna e la terraferma.*

La copertura forestale cala drasticamente (da 76 a 25%). Sono stati tagliati i querceti planiziari e gli alneti locali, verosimilmente per guadagnare lo spazio necessario ad impiantare la stazione di approdo e realizzare le strutture per svolgere le attività connesse, fra cui la costruzione del molo, della cisterna-pozzo e di un torrione con probabile funzione di avvistamento. Anche le Conifere, l'Ontano verde e il Faggio hanno cali importanti. Una ceduzione generalizzata sembra essere avvenuta nell'area e sui rilievi. La flora boschiva rimane documentata, anche piuttosto ricca, ma è in sottofondo. Alcune sparizioni invece (Pino cembro, Abete rosso) potrebbero forse avere, come vedremo più oltre, una spiegazione climatica.

Nell'area circostante il pozzo, prati paludosi e specchi d'acqua sono documentati da igrofiti (carici, giunco nero, poligala comune, pigamo giallo), elofite (giunchi, lisce, gramignone e cannuccia di palude) e idrofiti (millefoglio d'acqua, lenticchia d'acqua, ninfea comune e coltellacci a foglia stretta), queste ultime testimonianti acqua dolce presente per lunghi periodi dell'anno. E' ora maggiore la partecipazione di specie di ambiente salmastro, probabilmente abbondanti verso il molo, dove più forte è l'influsso della salsedine. Sono ben rappresentate la suaeda, pianta di suoli sabbiosi/ argillosi, dominante nelle associazioni che crescono sui margini dei dossi e la salicornia che cresce su suoli argillosi compatti soggetti alle escursioni della marea, specie caratteristica del salicornieto, sviluppatasi verso l'interno del dosso, (PIGNATTI, 1953; FERRARI 1980).

L'antropizzazione dell'area è riccamente testimoniata. Gli Indicatori antropici sono quasi quadruplicati (39 contro 10%) e suggeriscono un grande fervore in questa area della laguna. Le Coltivate/coltivabili passano da 3 a 20%, soprattutto per l'aumento dei cereali (orzo, grano, segale e spelta) che possono documentare residui di immagazzinamento/lavorazione/scarico dei cereali (BOTTEMA, 1992) in una zona prossima al pozzo oppure scarti di lavorazione gettati all'interno del pozzo in quanto non più funzionante. Sono certamente i cereali a dare l'impronta ai contesti coltivati di questo periodo, ma vi sono anche numerosi altri reperti: canapa, la cui coltivazione in epoca romana e il cui utilizzo sia in campo tessile che per la fabbricazione di cordami è largamente documentata; alcune ortive, fra cui la fragola, la cui presenza, considerando il contesto indagato, potrebbe essere interpretabile come coltivazione/merce in transito, *Cruciferae* (*Hornungia* tipo e *Sinapis* tipo), tipi che includono ortaggi e spezie come cavoli, rucola e senapi), e *Papaver* cf. *somniferum*; alcune legnose da frutto: Castagno, proveniente da colture collinari e montane, Noce, Olivo, Pruno e Ciliegio, e piante ornamentali e utili anche per il legno (Bosso).

Con l'aumento dell'antropizzazione sono coerentemente in forte aumento anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (12,5%-25,0%, media 24,2%) la lista floristica delle

ruderali/nitrofile, infestanti/commensali, indicatrici di calpestio mostra le specie già incontrate nella zona pollinica precedente, generalmente con valori in aumento e aggiunge nuove specie: *Calendula arvensis* tipo *Carduus crispus* tipo *Centaurea nigra* tipo, *Erodium cicutarium* tipo, *Geranium pratense* gruppo, *Coronilla scorpioides* tipo, *Melilotus* cf., *Plantago* cf. *lanceolata*, ecc. Sono inoltre in forte aumento le piante indicatrici prato/pascolo/incolto (abbondanti *Gramineae* spontanee, *Cichorioideae*, *Asteroideae*, *Labiatae* e *Leguminosae*). E' possibile che nell'area circostante il pozzo vi fossero zone a prato/pascolo per poter rinfrancare/alloggiare temporaneamente e nutrire animali trasportati sulle navi da e per le grandi rotte della navigazione.

Documenti di vita e attività sono anche i reperti di manufatti: una carrucola di Noce, una fusaiola di Bosso, manici di un attrezzo di Acero e di Pioppo/salice e assicelle di secchi di Quercia e di Pino). Come si vede essi sono stati costruiti con legname locale, prevalentemente specie del querceto. La scelta del legno fu accurata: ad es. per la fusaiola il legno di Bosso che ha legno duro e resistente adatto proprio per piccoli oggetti (fusaiole, pettini, ecc.- FORLANI *et al.*, 1999; LIEUTAGHI 1975).

I reperti naturali di legno sembrano invece caduti nel pozzo quando era già in atto il suo tombamento; si tratta di rametti e piccoli pezzi di rami che rispecchiano la vegetazione locale dell'area (Acero, Carpino, Frassino e Olmo Pioppo/Salice e Salice), più vari frammenti di rosa e reperti di Abete bianco.

Dal contesto pollinico è possibile trarre qualche deduzione climatica: il quadro vegetazionale, pur fortemente condizionato dalla forte antropizzazione, sembra indicare condizioni climatiche miti e temperate, confermate dalla presenza di Leccio e Olivo, dalla sparizione/contrazione di conifere microterme come Pino cembro e Abete rosso.

### ***FASE III - "La stazione di approdo viene abbandonata: il pozzo alla veneziana perde la sua funzione"***

**Zona pollinica: CBZP3, 3 camp. pollinici (camp. 6-US 3, camp. 7-US 103, camp. 8-US 102)**

**Cronologia archeologica: post III sec. AD**

*L'abbandono della stazione è probabilmente dovuto a una progressiva ingressione marina che determina alcuni cambiamenti nel paesaggio vegetale: si verifica un calo delle piante coltivate/coltivabili e in particolare dei cereali e un incremento delle piante salmastre. Costante rimane il ricoprimento arboreo si registra solamente un calo delle latifoglie e un aumento delle conifere.*

La copertura boschiva è più o meno stazionaria (26%) ma la sua fisionomia cambia: aumentano le Conifere che hanno qui i loro valori più alti nell'ambito del sito (14%), con un aumento che riguarda sia i Pini (tra cui ricompare il P. cembro e ha rilievo il P. mugho) che l' Abete bianco e l'Abete rosso, quest'ultimo con i valori più alti del Sito mentre le Latifoglie Decidue sono dimezzate. Il calo delle latifoglie è generale e emerge sia nel Querceto che è inoltre meno ricco floristicamente (mancano l' Acero e i Cornioli) ma anche nei boschi igrofilo.

Il calo delle legnose di riva, Ontani/Salice e Pioppo, non ha riscontro nelle piante erbacee di ambiente d'acqua dolce che restano più o meno invariate. Invece aumentano le

alofite (9%) testimoniando più marcate ingressioni marine nell'area rispetto alle fasi precedenti.

Per quanto riguarda le piante indicatrici di antropizzazione si nota che i valori globali sono ancora molto alti (media 39%), ma, guardando nel loro ambito si vede che tali alti valori sono dovuti agli indicatori antropici spontanei, ancor più rilevanti di prima, mentre le piante coltivate calano complessivamente e mutano di assetto. Infatti, calano drasticamente i cereali, e cala la canapa, mentre aumentano le ortive s.l. (bietola, fragola, menta, salvia, timo, e legnose da frutto (Castagno, Noce, Olivo, Pruno e Sorbo, Pino domestico).

Come anticipato sopra, gli Indicatori Antropici Spontanei sono abbondanti (media 28%), testimoniando che l'area continua ad essere frequentata. La loro lista è sempre molto ricca, con specie ruderali, nitrofile infestanti, indicatrici di calpestio (atriplice, farinello, assenzio selvatico, vilucchio comune, mentuccia, erba ruota, diverse piantaggini, alcune Scrofulariacee, ortiche e verbena comune, ecc.

Si mantengono elevati anche gli Indicatori di prato/pascolo/incolto a conferma del permanere di ampie aree aperte nell'area, adibite al pascolamento e alla produzione di foraggio o mantenute incolte a rotazione (Graminacee spontanee accompagnate da Asteroidee, Cicorioidee, varie Leguminose, ecc.).

Il quadro vegetazionale, ancora fortemente condizionato da un notevole impatto antropico, accenna a qualche mutamento nell'uso del territorio, con ampliamento degli spazi utili per l'allevamento a scapito della colture di cereali. E suggerisce condizioni climatiche con oscillazioni più fresche, indicate dalla ricomparsa di Pino cembro e dall'aumento del Pino mugo e dell' Abete rosso.

#### ***FASE IV - "Il sito viene abbandonato definitivamente: la vegetazione boschiva si espande nell'area"***

**Zona pollinica: CBZP4, 2 camp. pollinici (camp. 9, camp. 10-US 101)**

**Cronologia archeologica: post III sec. AD**

*Il paesaggio vegetale cambia: i boschi igrofili e mesoigrofili si espandono e si affievoliscono notevolmente le specie antropiche. Le acque si espandono sull'area. Probabilmente le correnti della laguna cominciano a escavare le fondamenta della struttura e a sommergerla. Le attività dell'uomo si allontanano dal Sito*

La copertura boschiva aumenta notevolmente (media legnose = 56%,) per l'aumento progressivo del querceto mesoigrofilo e degli alberi/arbusti igrofili (Ontani/Pioppo/Salice). Nell'ultimo livello incrementano anche Faggio e Ontano verde.

All'aumento delle legnose igrofile si accompagna anche l'aumento delle igrofite e idrofite erbacee, suggerenti nell'insieme una espansione degli specchi d'acqua dolce. Le alofite, al contrario sono in forte riduzione. Probabilmente perché la corrente lagunare erode le sponde del canale e non consente lo sviluppo della vegetazione salmastra.

Tutte le piante antropiche sono in forte contrazione (15,2%-21,0%, media 18,1%). Calano i cereali, ora rappresentati solo da orzo e grano, calano le ortive, scompare la canapa, scompaiono Noce e Rosmarino. Le legnose da frutto sono in tracce (Castagno, Olivo, Pino domestico, Pruno, Sorbo, Ribes rosso e Vite). Ma è soprattutto forte il calo degli Indicatori Antropici Spontanei, dimezzati rispetto a prima (0-12%). E sono pure in calo le aree aperte a

prato/incolto. Tutto il complesso dei reperti suggerisce un allontanamento dell'uomo dall'area mentre il bosco si riappropria dell'area.

Oltre a testimoniare un mutamento dell'assetto locale del paesaggio, i dati pollinici suggeriscono anche un mutamento delle condizioni climatiche, un deterioramento del clima per abbassamento delle temperature con aumento della piovosità, testimoniata dal ritorno consistente del Faggio e dell'Ontano verde.

**SITO n. 2**

**CA' FOSCARI**

**VENEZIA**

## **UBICAZIONE**

Comune di Venezia: Cà Foscari, Sestiere di Dorsoduro al civico n. 3858  
Attualmente è la sede principale dell'Università di Venezia.

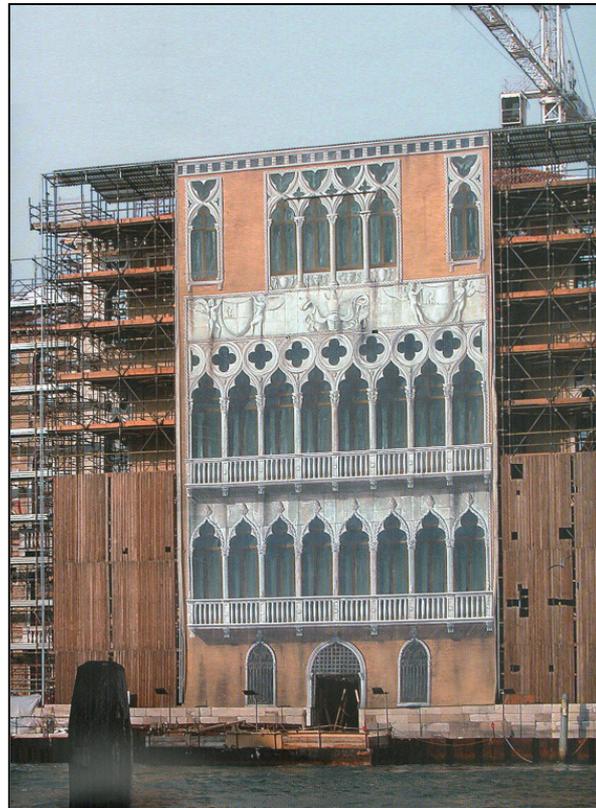
## **SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO**

Durante i lavori di restauro e risanamento funzionale di Cà Foscari, nel 2004, è stata svolta un'indagine archeologica all'interno dell'area cortiliva dove doveva essere realizzato un vano tecnico funzionale all'edificio. Lo scavo archeologico è stato condotto dallo Studio Associato Bettinardi-Cester, sotto la direzione scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto-NAUSICAA nella persona di L. Fozzati. Le indagini archeologiche hanno portato alla luce i livelli tardo antichi e medievali di frequentazione della laguna prima della costruzione del palazzo Cà Foscari.

Gli studi relativi all'area prima della costruzione dello storico Palazzo sono stati effettuati da W. Dorigo (DORIGO, 2005) e A. Foscari (FOSCARI, 2005a), lo studio storico dell'edificio da A. Foscari (FOSCARI, 2005b), le indagini archeologiche e l'analisi dei materiali da L. Fozzati e R. Cester (FOZZATI, CESTER, 2005).

## **Cenni storici**

Il palazzo Cà Foscari fu edificato nella seconda metà del XV sec. AD e a partire dal 1452 diventò residenza personale rappresentativa del doge Francesco Foscari da cui prese nome Cà Foscari. Nell'opera *Vite dei Dogi* di Marin Sanudo del 1439 viene segnalato un edificio preesistente: si tratterebbe della "Casa delle do torri" della famiglia Giustinian. Ca' Foscari è una delle più significative creazioni architettonico-urbanistiche del più maturo gotico veneziano. Il palazzo si presenta con una scala interna e una vastissima corte cinta da mura merlate, sulla quale si aprono gli accessi da terra e dal rio Cà Foscari. Nella facciata verso il Canal Grande sono presenti lunghe polifore decorate da una ricca decorazione marmorea. Cà Foscari ospitò nel 1574 Enrico III, re di Francia. Nel corso del Settecento venne ampliata verso la corte e fu nuovamente restaurata nel 1867 per accogliere la Scuola Superiore di Commercio; altri lavori furono condotti nella seconda metà del XX secolo.



**Fig. 26: Il palazzo Cà Foscari, sede principale dell'Università di Venezia**

### *Dati sintetici dello scavo*

Le indagini archeologiche condotte a Cà Foscari sono iniziate nel 2002 con l'esecuzione di un sondaggio nel cortile a cui fecero seguito cinque carotaggi che raggiunsero la profondità di 6 m. Tali operazioni avevano lo scopo di valutare la consistenza del deposito archeologico in funzione della stesura del progetto di restauro e risanamento funzionale dell'edificio. I primi rinvenimenti rinascimentali si trovavano a una profondità di 50-60 cm dal piano di campagna. Ad una profondità di circa 3 m dal p. d. c. sono stati individuati alcuni livelli tardoantichi datati al radiocarbonio 1.460±40 BP, datazione calibrata 560-645 (eseguita dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università "La Sapienza" di Roma). Questi risultati sono stati utilizzati dai progettisti per definire i metodi di intervento e le soluzioni del vano tecnico che doveva essere realizzato nel cortile.

Durante l'esecuzione dei lavori, nel 2004, ogni ambiente è stato scavato ed esaminato singolarmente, sono stati rinvenuti una serie di livelli pavimentali antichi dislocati a quote differenti e caratterizzati da una notevole articolazione dal punto di vista della tecnica di esecuzione.

Lo scavo archeologico dell'area del cortile dove doveva essere interrato il vano tecnico ha interessato un'area di notevoli dimensioni (22x5,5m) caratterizzata da un alto stratigrafico e da una zona con presenza di acqua fino in epoca medievale.



***Figg. 27-28:***

***Lo scavo archeologico (da Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto-NAUSICAA)***



Complessivamente sono state individuate 7 macrofasi contraddistinte da diversi colori (Fig. 31): la prima macrofase (colore giallo) è costituita da antichi livelli di bonifica con pali verticali e intreccio di rami.

Tali riporti di sedimenti ben si adattavano al risanamento delle zone paludose della Venezia delle origini di cui ci parla Cassiodoro (*Var. XII, 24, 30-35*) nella famosa lettera ai Tribuni Maritimorum nel 537-538: “*Viminibus enim flexibilibus illibati terrena illic soliditas aggregatur et marino fluctui tam fragilis munitio non dubitatur opponi*”. Questa zona corrispondeva ad un alto morfologico probabilmente strategico, un dosso sicuramente in origine naturale perché creato dai depositi delle acque del Canal Grande, un’area emersa e strategica dalla quale si potevano controllare due ampi tratti del canale.

Nella seconda macrofase (colore verde) sono presenti due serie di opere di consolidamento e due piani di frequentazione. Le opere di consolidamento sono costituite da strati di canne palustri più o meno parallele alle strutture di prima fase.



**Fig. 29-30:**  
***I livelli archeologici indagati***  
**(da Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto-NAUSICAA)**

Nella terza macrofase (colore verde intenso) si ha l’infissione di un tavolato alla cui sommità si trovava una passerella costruita con materiale ligneo di scarto.

La quarta macrofase (colore nocciola) è costituita da una serie di piani di frequentazione con una riva in cui i reperti recuperati andavano dal VII all’VIII sec. AD e in particolare è stata rinvenuta una moneta battuta a Costantinopoli da Giustino I datata 518-522 AD.

La quinta macrofase (colore azzurro) presenta un grande accumulo di materiale in gran parte naturale che arriva a lambire i piani della quarta fase senza obliterarli. I reperti datanti collocano questa fase tra il VII e il IX sec. AD.

Nella sesta macrofase (colore viola) viene creata una nuova sponda costruita con una serie di pali verticali e travi orizzontali e una serie di blocchi di trachite sovrapposti che

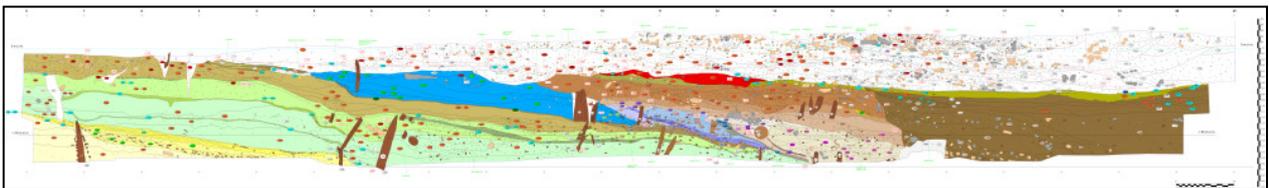


sostengono livelli di accumulo naturali e riporti artificiali. Tale momento viene collocato cronologicamente tra il IX e il X sec. AD.

La settima macrofase (colore marrone) coincide con l'obliterazione del canale e la creazione di un ampio spazio emerso attraverso un massiccio imbonimento databile tra XII e XIII sec. AD.

L'ultima e ottava macrofase (colori verde e rosso) consiste in un piano di un edificio in legno con un'area esterna di frequentazione in battuto. La costruzione e vita di questo edificio si può collocare fra XIII e XIV sec. AD.

Lo scavo del cortile di Cà Foscari ha permesso di definire la morfologia di un sito che per posizione e continuità di frequentazione rappresenta per il momento un *unicum* a Venezia: è stato infatti possibile ricostruire la formazione e l'utilizzo delle rive in successione e connotare la storia del corso d'acqua che esisteva alle spalle del Canal Grande e dell'area circostante dall'epoca tardo antica fino alle soglie del Rinascimento.



*Fig. 31: stratigrafia dello scavo, sezione sud*

## **STUDIO ARCHEOBOTANICO**

Sono stati analizzati 15 campioni per il polline. La cronologia comprende lo studio di sedimenti naturali e di riporto utilizzati per consolidare l'area riferibili ad un arco cronologico che va dal VI sec. al XIII sec. AD attraverso una scansione temporale identificata su base archeologica. Dati preliminari sono confluiti in una relazione preliminare per l'Università Cà Foscari di Venezia (MARCHESINI, MARVELLI, 2008).

## **CAMPIONI POLLINICI**

I 15 campioni studiati sono stati prelevati da livelli ritenuti significativi ai fini ricostruttivi dell'antico paesaggio vegetale veneziano, descritti di seguito e suddivisi per fasi cronologiche su base archeologica:

### **VI sec. AD: fasi di bonifica dell'area**

- camp. 1, US 1668, strato corrispondente ad un piano con reperti vegetali utilizzati per il consolidamento dell'area
- camp. 2, US 1650, strato corrispondente ad un piano di calpestio

### **VI-VII sec. AD: opere di consolidamento dell'area**

- camp. 3, US 1637, piano di calpestio
- camp. 4, US 1907, piano di calpestio

- camp. 5, US 1840, piano di calpestio
- camp. 6, US 1897, piano di calpestio
- camp. 7, US 1854, piano di calpestio
- camp. 8, US 1844, piano di calpestio
- camp. 9, US 1808, piano di calpestio

**VI-VII sec. AD: piano di frequentazione sopra la “passerella”**

- camp. 10, US 1993, strato sabbioso-limoso

**VII-VIII sec. AD: oblitterazione del canale**

- camp. 11, US 1533, strato sabbioso-limoso

**XII-XIII sec. AD: oblitterazione del canale**

- camp. 12, US 1741, strato sabbioso-limoso
- camp. 13, US 1735, strato sabbioso-limoso
- camp. 14, US 1716, strato sabbioso-limoso
- camp. 15, US 2027, strato sabbioso-limoso

## ***RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA***

### ***Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati***

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

Le **concentrazioni polliniche** sono decisamente buone, trattandosi di campioni archeologici (6.224-30.511 p/g). Decisamente più basse sono le concentrazioni di spore di Pteridophyta (129-1.509 sp/g).

I **granuli rimaneggiati** sono scarsamente rappresentati (13-209 p/sp/g).

### ***Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici***

Sono stati identificati 7.601 granuli pollinici (501-514, media 507 per campione), più 296 spore di Pteridofite.

La **Ricchezza floristica** è decisamente alta: sono stati identificati 216 taxa, di cui 204 di Spermatofite (65 legnose e 139 erbacee). Le Pteridophyta sono presenti con 12 taxa, e i granuli rimaneggiati con 4 taxa.

**Indici** - L'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità tra i campioni esaminati. L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) registra il seguente andamento: 8 camp. su 15 hanno valori < a 100, 4 camp. riportano valori compresi fra 100% e 200%, i restanti camp. sono > 300%, testimoniando una discreta antropizzazione dell'area.

### Principali caratteri floristico-vegetazionali generali degli spettri pollinici

Di seguito vengono esaminate e discusse le principali categorie di taxa emerse dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab. 4.

Piante Legnose (A+ar+L) - Gli Alberi e arbusti, seppur ben rappresentati negli spettri, sono sempre inferiori alle erbacee ad eccezione di 5 camp. (A+ar+L: 65 taxa; 12,0%-68,8%). Gli alberi (A: 40 taxa; 10,1%-60,9%) costituiscono la componente maggiore delle legnose, seguono gli arbusti (ar: 22 taxa; 0,6%-10,1%) e le liane (L: 3 taxa; 0,6%-2,2%), meno rappresentati. Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 43 taxa; 8,2%-60,5%), mentre valori più modesti riportano le Sempreverdi (SV: 22 taxa; 1,4%-17,4%). Le Latifoglie Decidue includono in prevalenza specie dei querceti planiziari - Q(A+ar): 19 taxa; 3,7%-38,1% - e cioè Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus* caducif. indiff. con Farnia/*Q. cf. robur*, Roverella/*Q. cf. pubescens*, Rovere/*Q. cf. petraea* e Cerro/*Q. cf. cerris*, Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*) e Olmo/*Ulmus*, accompagnati da Frassini (*Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*), Acero/*Acer campestre* tipo, Tiglio (Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e Tiglio nostrano/*Tilia platyphyllos*), arbusti come Cornioli (*Cornus mas*, *C. sanguinea*), Nocciolo/*Corylus avellana*, Viburno lantana/*Viburnum lantana*, ecc.

Le Conifere (Cf: 12 taxa; 1,2%-17,2%) sono presenti con Pini (*Pinus* indiff. e specie più di quota con Pino silvestre cf./*P. cf. sylvestris*, Pino nero cf./*P. cf. nigra*, Pino mugo cf./*P. cf. mugo*, Pino cembro cf./*Pinus cf. cembra* e specie mediterranee come Pino marittimo cf./*P. cf. pinaster*, Pino domestico cf./*P. cf. pinea*, Pino cf. d'Aleppo cf./*Pinus cf. halepensis*) e sporadici reperti di Abete rosso/*Picea excelsa* e Cedro/*Cedrus*, mentre più rilevante è l'apporto di Abete bianco/*Abies alba*. Sono anche attestati rari reperti di Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, tipo pollinico che include Ginepri (*Juniperus*) e Cipressi (*Cupressus*).

Le specie di boschi igrofilici (I: 6 taxa; 2,7%-14,6%) sono costituite prevalentemente da Ontani (*Alnus* indiff., Ontano comune/*A. cf. glutinosa*, Ontano bianco/*A. cf. incana*) accompagnati da Salice/*Salix* e Pioppo/*Populus*. Sono presenti anche apporti pollinici di Ontano verde/*A. cf. viridis* provenienti da cespuglieti umidi di alta quota (PIGNATTI, 1982).

Le Mediterranee, pur avendo una discreta varietà floristica, riportano bassi valori (M: 7 taxa; 0,2%-2,5%); questa categoria include specie arboree (Leccio/*Quercus cf. ilex*, Olivo/*Olea europaea*, oltre a Pino cf. d'Aleppo cf./*Pinus cf. halepensis*, Pino marittimo/*P. cf. pinaster*, Pino domestico/*P. cf. pinea*) e arbusti come Rosmarino/*Rosmarinus officinalis* e Tamerici/*Tamerix*.

Gli spettri includono altre piante legnose più strettamente legate all'attività antropica, soprattutto fruttiferi (Castagno/*Castanea sativa*, Gelso nero/*Morus nigra*, Noce/*Juglans regia*, Pruno/*Prunus*, Pero cf./*Pyrus* cf., Ribes rosso tipo/*Ribes rubrum* tipo, Sorbo/*Sorbus* e Vite/*Vitis vinifera* o con potenzialità ornamentale (Bosso cf. comune/*Buxus cf. sempervirens*, oltre al già citato *Cedrus*).

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

Piante Erbacee (E) - Le Erbe sono largamente dominanti e molto diversificate (E: 139 taxa; 31,2%-88,0%). Comprendono piante spontanee, sinantropiche e non, e piante coltivate; si

collegano ad aree aperte, con zone a vegetazione pioniera prevalentemente salmastra, a spazi a prato/incolto e ad altri ambienti antropizzati (vedi Indicatori Antropici). Negli spettri sono rappresentate alcune famiglie che, per abbondanza percentuale e/o frequenza e/o diversità floristica, risultano dominanti: *in primis*, *Gramineae* spontanee e vari cereali e *Chenopodiaceae*, accompagnate da una ricca e diversificata lista che comprende altre famiglie presenti con numerosi taxa, fra cui *Alismataceae*, *Aristolochiaceae*, *Boraginaceae*, *Cannabaceae*, *Caryophyllaceae*, numerose Composite appartenenti ad *Asteroideae* e *Cichorioideae*, *Crassulaceae* *Cruciferae*, *Cyperaceae*, *Dipsacaceae*, *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*, *Guttiferae*, *Haloragaceae*, *Labiatae*, *Leguminose* che includono specie spontanee e coltivate, *Liliaceae*, *Lythraceae*, *Malvaceae*, *Nymphaeaceae*, *Papaveraceae*, diverse *Plantaginaceae*, *Plumbaginaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, numerose *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Sparganiaceae*/ *Typhaceae*, *Umbelliferae*, *Urticaceae*, *Valerianaceae*, *Verbenaceae* e altre famiglie, ricche di vari generi e specie.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - Questa categoria comprende una ricca lista floristica, è ben rappresentata negli spettri (30 taxa; 5,5%-30,1%) e include piante legnose (Ontani, Pioppo e Salice) e piante erbacee (igro: 7 taxa, 0,4 %-17,2%; idro: 7 taxa, 0,6%-2,4%, elo: 10 taxa, 0,6%-8,0%). Queste ultime comprendono una diversificata varietà floristica composta da: 1) igrofite, tipiche di suoli umidi di margine, con diverse Ciperacee (carice tipo/*Carex* tipo, giunco nero/*Schoenus* tipo), salcerella comune tipo/*Lythrum salicaria* tipo, poligono cf. scopario/*Polygonum cf. scoparium*, mazza d'oro tipo/*Lysimachia vulgaris* tipo, pigamo giallo gruppo/*Thalictrum flavum* gruppo, ecc., 2) elofite, piante con radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa, con giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, diverse lische (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia* tipo), gramignone/*Glyceria*, cannuccia di palude/*Phragmites cf. australis*, coltellaccio maggiore tipo/*Sparganium erectum* tipo, ecc. e 3) idrofite, che liberamente galleggiano sulla superficie dell'acqua, con brasca tipo/*Potamogeton* tipo, coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo, gamberaja/*Callitriche*, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua tipo/*Myriophyllum spicatum* tipo, morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae*, ninfea comune cf./*Nymphaea cf. alba*, ecc.

Piante di ambienti salmastri (al) - Sono sempre presenti e discretamente rappresentate (al: 6 taxa, 0,6%-9,8%): si tratta prevalentemente di *Chenopodiaceae* (salsola cf./*Salsola* cf., salicornia cf./*Salicornia* cf. e suaeda cf./*Suaeda* cf.) accompagnate da *Plumbaginaceae* con limonio del Caspio tipo/*Limonium bellidifolium* tipo e limonio comune tipo/*Limonium vulgare* tipo). Anche in questo sito, questa categoria potrebbe essere più consistente e comprendere reperti di *Artemisia*, *Aster tripolium* tipo, *Atriplex* e *Beta*, specie che includono piante tipiche di ambienti salsi/subsalsi, ma che in assenza della determinazione specifica sono stati inseriti negli Indicatori Antropici, considerando la loro ampia diffusione in ambienti ruderali o per l'appartenenza a piante alimentari coltivate. In particolare: diversi granuli di *Artemisia* e di *Aster tripolium* tipo potrebbero appartenere rispettivamente all'artemisia litorale/*Artemisia coerulescens*, specie ampiamente diffusa negli ambienti salini del litorale (PIGNATTI, 1982) e all'astro marino/*A. tripolium*, oggi praticamente scomparso dai litorali salmastri in seguito a bonifiche (ANOE' *et al.*, 1984); stessa considerazione anche per alcuni granuli di atriplice e bietola che potrebbero rispettivamente rappresentare piante di *Atriplex latifolia* e di *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, entrambe presenti nei terreni litorali incolti o sui bordi delle isole non sommerse. Tutte queste piante probabilmente vegetavano sui litorali veneziani e sulle rive dei canali insieme a *Suaeda*,

*Salsola e Salicornia.*

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - Questa categoria comprende piante coltivate o che si presuppone siano coltivate che documentano vari usi/utilizzi e una antropizzazione articolata di un determinato territorio o specie selvatiche (infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc.) che si diffondono con la presenza dell'uomo e delle sue attività. Queste piante sono suddivise in 1) Piante Coltivate/coltivabili legnose (CC) ed erbacee (cc) e 2) Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) ed erbacei (As). La categoria degli Indicatori Antropici Totali è abbondante e diversificata (CC+cc+AS+As: 71 taxa; 10,5%-64,7%) a testimonianza dell'impatto dell'uomo nell'area.

1) Piante Coltivate/coltivabili (CC+cc)

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

Cereali (ce): in tutti i campioni sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* (ce: 3 taxa; 1,8%-7,1%) appartenenti al gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che include orzo coltivato/*Hordeum vulgare*, piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum* e varie specie selvatiche e granuli del gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che comprende altre specie di frumento/*Triticum*, avena coltivata/*Avena sativa* e un minor numero di specie spontanee, soprattutto di *Avena*; i caratteri morfologici di alcuni granuli rinvenuti indirizzano verso frumenti esaploidi (grano tenero/*Triticum aestivum* e spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* (ANDERSEN 1979; BEUG 2004). Valori discreti di cereali presenti in alcuni campioni suggeriscono la vicinanza ad aree di stoccaggio o magazzini, spazi di lavorazione e successiva pulizia dell'area o ancora residui da lavorazioni/pulizia gettati nel terreno per consolidarlo o direttamente nelle rive del canale insieme ad altri reperti vegetali per rinforzare le sponde continuamente soggette alle maree.

Piante tessili (ts): sono stati rinvenuti granuli di canapa/*Cannabis sativa* in 6 campioni con bassi valori (0,2%-0,4%).

Piante ortive s.l.: categoria non particolarmente abbondante, comprende pochi taxa (4 taxa) di piante riferibili a ortaggi, specie aromatiche/medicamentose e officinali, presenti con bassi valori (0,2%-8,6%); in particolare, è stato rinvenuto polline di cicoria comune tipo/*Cicoria intybus* tipo, presente nei prati misti polifiti, negli incolti erbosi e coltivata come insalata da consumare fresca o cotta, in tempi antichi era considerata anche medicinale con proprietà depurative (PIGNATTI, 1982; SIMMOND, 1976), *Fragaria* cf. *vesca*, proveniente con buona probabilità, nel presente contesto, da piante selvatiche spontanee in boschi, radure e siepi (PIGNATTI, 1982), aneto cf. puzzolente/*Anethum* cf. *graveolens*, presente in tracce, pianta originaria del Medio Oriente, coltivata come erba medicinale e aromatica, oggi rara (PIGNATTI, 1982), era considerata anche digestiva in quanto preparava lo stomaco a ricevere il cibo (HERTZKA, STREHLOW, 1992; SCULLY, 1998) e con un frutto dalle proprietà officinali riconosciute nel Medioevo e almeno in parte ritenute valide anche oggi (GASTALDO, 1987). Sono inoltre stati rinvenuti alcuni granuli pollinici con caratteristiche morfo-biometriche attribuibili a bietola cf./*Beta* cf., che potrebbero riferirsi sia alla rapa sia alla bietola da costa; è inoltre interessante il rinvenimento di alcune *Cruciferae* con diversi granuli riferibili a iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo,

tipi pollinici che includono vari ortaggi e spezie (es. cavoli, rucola, e senapi). Inoltre si segnalano alcune piante aromatiche appartenenti a *Labiatae* (menta tipo/*Mentha* tipo, salvia/*Salvia*, timo cf./*Thymus* cf.) che non sono state incluse nella categoria perché comprendono diverse specie tipiche di ambienti prativi/incolti. Infine, sono documentati reperti di valeriana comune/*Valeriana officinale*, pianta medicinale dalle proprietà blandamente sedative e calmanti (DE ROUGEMONT, 2002).

Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC): esse hanno percentuali decisamente basse (CC: 0,2%-2,8%) e una discreta varietà floristica (13 taxa). Sono piante utilizzate dall'uomo per il frutto edule, per i prodotti derivati dai frutti, per la funzione ornamentale e anche per le caratteristiche tecnologiche del legname. Sono documentate specie con probabile funzione ornamentale come 1) Bosso comune cf./*Buxus* cf. *sempervirens*, presente in tracce, diffuso in boschi termofili di latifoglie e utilizzato come ornamentali in siepi (PIGNATTI, 1982), veniva coltivato soprattutto per il legno, frequentemente utilizzato per suppellettili femminili, pettini ed oggetti di piccola ebanisteria (GIORDANO, 1988; FORLANI *et al.* 1999); 2) Cedro/*Cedrus*, che potrebbe testimoniare apporti pollinici da lunga distanza anche se non si può escludere che si tratti di piante utilizzate a scopo ornamentale; i Cedri erano diffusi in Italia come piante spontanee in tempi molto antichi, all'inizio del Pleistocene e sarebbero scomparsi con i cambiamenti climatici che si sono verificati nel corso del Pleistocene; il fatto di trovarli saltuariamente in diagrammi pollinici postglaciali e di epoche storiche fa pensare ad alcune ipotesi interlocutorie, ad es. la possibilità che il Cedro sia sopravvissuto ai cambiamenti climatici in aree di rifugio o che l'uomo, trovandolo in zone climaticamente protette, abbia tentato poi di coltivarlo; Plinio ne ricorda l'uso in costruzioni navali e per le travature di grandi edifici, come il tempio di Apollo a Utica (*Naturalis Historia*, XVI, 216); sono inoltre state rinvenute specie legnose con frutto edule, fra cui 3) Castagno/*Castanea sativa*, rinvenuto in tracce con valori modesti per questa specie molto pollinifera, testimonia probabili coltivazioni in aree collinari/montane; 4) Noce/*Juglans regia*, albero coltivato per il frutto, il legno ed anche per ricavare un olio utilizzato per accendere le lucerne (BIGNARDI, 1978); i frutti, le noci, venivano largamente consumate come frutta secca a fine pranzo, anche verdi con il mallo (CASTELVETRO, 1614) o tritate insieme per fare un ripieno conservabili per i mesi invernali (MONTANARI, 1979); prezioso era anche il legno utilizzato per lavori di falegnameria, strumenti musicali ed anche come ottimo combustibile (LIEUTAGHI, 1975); 5) Rosmarino/*Rosmarinus officinalis*, arbusto sempreverde stenomediterraneo dal caratteristico profumo resinoso, ben noto in epoca classica come officinale, condimentaria/aromatica e con funzioni medicinali ritenute quasi miracolose (SACCARDO, 1909), si trova abitualmente in orti e giardini e viene consumato fresco o seccato come aromatizzante, soprattutto per neutralizzare l'oleosità di alcune carni grasse (DE ROUGEMONT, 2002); 6) Gelso nero/*Morus nigra*, originario dell'Oriente, coltivato come pianta ornamentale e per i suoi frutti eduli, preziosa fonte di zuccheri, che possono essere consumati freschi o usati per fare marmellate, gelatine e vino di gelso (DE ROUGEMONT, 2002); 7) Olivo/*Olea europaea*, simbolo di prosperità e pace (PIGNATTI, 1982), presente in tracce, forse collegato all'utilizzo/conservazione *in loco* di olive per la produzione dell'olio o anche a piante con funzione ornamentale in orti/giardini; 8) Pino cf. da pinoli/*Pinus* cf. *pineae*, che può essere interpretato come apporto dalle vicine pinete costiere o da

alberi ornamentali in orti/giardini; 9) Pruno/*Prunus*, i cui reperti pollinici possono essere ricollegabili sia a specie coltivate (es. Susino, Mareno o Ciliegio) sia al Prugnolo, arbusto spontaneo che viene di solito mantenuto nelle siepi, i cui frutti sono eduli e hanno vari impieghi, ad esempio nella preparazione di sciroppi o liquori; 10) Pero cf./*Pyrus* cf., fruttifero generalmente poco rappresentato negli spettri pollinici, la cui coltivazione era nota a Greci e Romani (PIGNATTI, 1982); le pere venivano consumate come frutto edule spesso cotto e a scopo medicamentoso (HERTZKA, STREHLOW, 1992); 11) Sorbo/*Sorbus*, albero di bell'aspetto e fruttifero poco rappresentato negli spettri pollinici, poteva avere anche un utilizzo ornamentale (MOFFET, 1992); i frutti hanno proprietà astringenti (GASTALDO, 1987); 12) Ribes rosso tipo/*Ribes rubrum* tipo, arbusto che allo stato naturale vive in boschi e pascoli della fascia montana e culminale (PIGNATTI, 1982), viene coltivato per le sue bacche rosse asprigne per produrre sciroppi e confetture e, considerando la bassa rappresentatività pollinica, è possibile che si tratti di pianta coltivata nei pressi del sito ed infine 13) Vite/*Vitis vinifera*, che era certamente coltivata per ottenere uva da tavola e anche per la produzione del vino; l'uva è usata moltissimo, sia fresca sia secca, così anche i suoi derivati, come il vino, l'aceto e l'agresto, succo acido di uva acerba (REDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996). Oltre alle specie suddette, sono state rinvenute altre piante che, pur non essendo state incluse nella categoria in oggetto, potrebbero avere una interpretazione antropica, come ad es. Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, Luppolo/*Humulus lupulus*, lianosa utilizzata come pianta medicinale per le sue proprietà lassative, era impiegata anche in cucina per preparare zuppe con i "bruscandoli" (= gli apici del Luppolo), il Rovo/*Rubus*, pianta comunemente diffusa in siepi, i cui frutti, le more, venivano consumati per realizzare salse di accompagnamento alle carni (REDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996) e la Rosa/*Rosa*, che potrebbe ricondurre a piante presenti in orti/giardini.

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

La categoria comprende tutte quelle piante spontanee che si diffondono con l'uomo e con le sue molteplici attività; sono piante indicatrici di cura/incuria di un determinato territorio, con valori bassi in coltivazioni o insediamenti ben mantenuti e valori alti in caso di abbandono dell'area. In questo sito essi sono notevolmente diversificati (49 taxa) e discretamente abbondanti (5,3%-48,0%); testimoniano dunque un elevato grado di antropizzazione e frequentazione dell'area, con spazi abbastanza curati. La lista floristica comprende varie ruderali/nitrofile, indicatrici di calpestio con diverse Chenopodiacee (soprattutto farinello cf./*Chenopodium* cf.), Urticacee (ortica/*Urtica dioica* tipo, ortica a campanelli/*Urtica pilulifera*), vilucchio comune tipo/*Convolvulus arvensis* tipo, piantaggini (*Plantago* indiff., piantaggine cf. pelosa/*Plantago* cf. *media*, piantaggine cf. lanciola/*Plantago* cf. *lanceolata*), diversi poligoni (*Polygonum aviculare* gruppo, *Polygonum persicaria* gruppo), romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo, oltre a varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto (fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, papavero comune tipo/*Papaver rhoeas* tipo, morella comune/*Solanum nigrum*, cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, ecc.) e il Sambuco nero/*Sambucus nigra*, unica presenza legnosa.

Indicatori di prati/pascoli: rappresentano quelle specie tipiche di contesti non coltivati, comuni in prati polifiti e pascoli. Essi hanno valori rilevanti (pp: 7,7%-60,8%) e sono ben diversificati (19 taxa). La famiglia maggiormente rappresentata è

quella delle *Gramineae* spontanee accompagnate, con valori inferiori, da *Cichorioideae*, *Asteroideae*, svariate *Labiatae*, numerose *Leguminosae* (ononide tipo/*Ononis* tipo, erba medica cf./*Medicago* cf. *sativa*, veccia tipo/*Vicia* tipo e varie specie di trifoglio/*Trifolium* fra cui trifoglio angustifoglio cf./*Trifolium* cf. *angustifolium*) che, nel complesso, suggeriscono l'esistenza di prati misti polifiti e aree a pascolo discretamente estese.

Tab. 4: Cà Foscari, spettri pollinici generali percentuali

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		VI sec. AD										VII-VIII sec. AD					XIII-XIV sec. AD																																																											
		ZP1	ZP2	ZP3	ZP4	ZP5	ZP6	ZP7	ZP8	ZP9	ZP10	US 1668	US 1650	US 1637	US 1907	US 1840	US 1854	US 1844	US 1808	US 1993	US 1533	US 1741	US 1735	US 1716	US 2027																																																			
ZONE POLLINICHE (ZP)		I fase										II fase					III fase					IV fase					V fase																																																	
MACROFASI ARCHEOLOGICHE		Bonifica										Opere di consolidamento					Passerella					Piano di fruizione					Obbliterazione canale																																																	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Piano con vegetali										Piano di calpestio					Piano di calpestio					Piano di calpestio					Piano di calpestio																																																	
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		US 1668										US 1650					US 1637					US 1907					US 1840					US 1854					US 1844					US 1808					US 1993					US 1533					US 1741					US 1735					US 1716					US 2027				
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																									
		<b>SPERMATOPHYTA (%)</b>																																																																										
		<b>ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE</b>																																																																										
ACERACEAE	Acer opollo tipo																																																																											
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.																																																																											
	<i>Alnus cf. glutinosa</i>																																																																											
	<i>Alnus cf. incana</i>																																																																											
	<i>Alnus cf. viridis</i>																																																																											
	<i>Alnus</i> indiff.																																																																											
	<i>Betula</i>																																																																											
	<i>Buxus cf. sempervirens</i>																																																																											
BUXACEAE	<i>Buxus</i> cf. <i>sempervirens</i>																																																																											
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.																																																																											
	<i>Sambucus nigra</i> L.																																																																											
	<i>Sambucus</i> cf. <i>racemosa</i>																																																																											
	<i>Viburnum lantana</i> L.																																																																											
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum opulus</i> L.																																																																											
	<i>Helianthemum</i>																																																																											
CISTACEAE	<i>Erica</i>																																																																											
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.																																																																											
	<i>Cornus sanguinea</i> L.																																																																											
	<i>Carpinus betulus</i> L.																																																																											
	<i>Corylus avellana</i> L.																																																																											
CORYLACEAE	<i>Ostrya carpinifolia</i> C. <i>orientalis</i>																																																																											
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo																																																																											
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo																																																																											
ERICACEAE	<i>Erica</i>																																																																											
	<i>Castanea sativa</i> Millier																																																																											
	<i>Fagus sylvatica</i> L.																																																																											
	<i>Quercus cf. cerris</i>																																																																											
	<i>Quercus ilex</i> L.																																																																											
FAGACEAE	<i>Quercus cf. petraea</i>																																																																											
	<i>Quercus cf. pubescens</i>																																																																											
	<i>Quercus cf. robur</i>																																																																											
	<i>Quercus caducif. indiff.</i>																																																																											
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.																																																																											
LABIATAE	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.																																																																											
LEGUMINOSAE	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> cf.																																																																											
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.																																																																											









CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)	VI sec. AD		VII sec. AD							VIII sec. AD		IX sec. AD			
	ZP1	I fase	ZP2	II fase		ZP3			ZP4	IV fase	ZP5	VI-XIII sec. AD			
MACROFASI ARCHEOLOGICHE	ZP6														
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	VI fase														
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	III fase														
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	Passerella														
CAMPIONI POLLINICI (N°)	Piano di frequentazione														
	US 1668	US 1650	US 1637	US 1907	US 1840	US 1897	US 1854	US 1844	US 1808	US 1593	US 1533	US 1741	US 1735	US 1716	US 2027
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>ALLIA (% S+se stesse)</b>															
CONCENTRICYSTES		1,2	0,2	0,4		0,6	0,8	0,2	0,2	0,4					0,2
HYSTRICOSPHERIDIA				0,2							0,2	0,2	0,2		0,2
BRYOPHYTA		o			o				o						o
MYCOPHYTA		•	•	•••	•••	•••	•••	•	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>															
<b>GRUPPI</b>															
Legnosa	52,7	55,6	60,7	68,8	68,4	49,0	20,6	37,7	35,2	12,7	35,9	12,0	23,8	16,1	14,8
ARBORE-ARBORIE/ARBUSIVE	43,0	48,1	52,7	60,9	57,4	36,8	18,6	29,6	30,2	12,1	29,2	8,8	16,9	12,4	10,1
ARBUSIVE	8,2	6,6	7,3	7,3	9,4	10,1	1,2	6,0	3,6	0,6	5,4	2,4	6,3	2,4	4,1
LIANOSE	1,6	0,8	0,8	0,6	1,6	2,2	0,8	2,2	1,4		1,4	0,8	0,6	1,4	0,6
CONFERE	6,6	5,8	6,5	17,2	4,9	4,7	9,8	5,2	4,0	1,4	5,6	2,7	1,2	1,8	1,6
SOMMATORIA Phus	5,4	3,9	3,7	12,5	3,3	3,8	8,2	4,6	3,2	1,2	4,8	1,8	0,8	1,8	1,2
SEMPREVIDI	8,9	6,8	7,9	17,4	7,9	6,3	10,4	6,2	4,6	1,6	6,7	3,7	1,4	2,5	2,2
LATIFOLIE DECIDUE	43,8	48,7	52,9	51,4	60,5	42,7	10,2	31,5	30,6	11,1	29,2	8,2	22,4	13,5	12,6
SOMMATORIA Quercus DECIDUE	14,2	11,9	20,9	18,2	21,8	13,8	3,8	9,3	9,9	3,4	6,7	1,2	3,2	1,8	3,6
TAXA QUERCETUM (Acer campestre tipo, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia C. orientalis, Fraxinus, Quercus decidua, Tilia, Ulmus)	22,6	27,1	31,2	27,3	34,6	20,9	5,2	17,1	17,1	5,4	10,9	2,9	6,2	3,1	5,1
QUERCETUM (Alberti-Alberti+abustri+abustri)	24,9	29,2	34,3	30,2	38,1	23,7	5,2	18,5	18,7	5,6	11,7	3,7	8,1	3,9	6,3
MEDITERRANEE LEGNOSE	2,5	1,2	1,0	1,0	2,0	0,2	0,2	0,6	0,8	0,2	1,2	0,6	0,2	0,8	0,2
LEGNOSE + FRUTIFULI	12,1	14,0	14,6	14,4	11,0	11,7	3,0	9,7	6,2	4,2	12,1	2,7	10,7	7,5	3,4
COLTIVATE COLTIVABILI LEGNOSE	22,4	19,3	27,8	26,1	35,8	20,6	5,2	12,5	15,1	5,2	11,1	3,9	7,3	2,9	5,7
ORNAMENTALI LEGNOSE	1,6	1,2	0,8	2,8	2,0	2,4	1,0	0,4	0,8	1,0	1,8	1,4	1,4	0,2	0,8
AROMATICHE LEGNOSE							0,2								
ORNAMENTALI LEGNOSE															
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI															
ERBACEE	47,3	44,4	39,3	31,2	31,6	51,0	79,4	62,3	64,8	87,3	64,1	88,0	76,2	83,9	85,2
MEDITERRANEE ERBACEE	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
IGROFITE ERBACEE	4,1	1,0	2,0	3,4	0,4	1,6	17,2	7,1	3,2	4,0	4,2	1,4	0,6	1,8	3,7
IDROFITE	1,4	1,4	1,8	1,2	0,8	0,8	2,0	1,0	1,0	0,6	1,2	1,4	1,4	2,4	1,4
ELOFITE	0,6	3,3	2,0	2,0	1,2	2,0	8,0	1,0	1,6	6,4	1,0	1,4	1,0	0,8	
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	6,0	5,7	5,7	6,5	1,6	4,3	27,1	9,1	5,8	10,9	6,3	2,7	3,0	4,9	5,1
SALMASTRE	1,8	1,4	1,4	2,0	1,4	0,6	1,0	0,6	4,2	0,6	1,6	8,6	5,8	9,8	6,9
ERBACEE + FRUTIFULI	1,9	6,0	2,2	2,2	2,4	3,4	3,8	4,4	2,6	5,2	5,2	6,1	7,1	4,9	6,1
CEREALI	1,8	5,8	2,2	2,2	2,2	3,2	3,6	4,4	2,6	5,2	4,8	6,1	7,1	4,9	5,9
TESSILI	0,2	0,2			0,2	0,2				0,4					0,2
ORTIVE	0,6				0,2	0,6	1,4	0,6	0,4	0,4	1,2	7,8	5,4	8,6	4,7
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	4,7	6,2	2,4	2,4	2,9	8,3	6,6	5,8	4,4	5,6	8,7	15,3	14,3	15,3	12,0
ORNAMENTALI ERBACEE	2,1	0,2	0,2	0,2	0,4	4,3	1,6	0,8	1,4	2,4	1,8	1,8	1,8	1,8	1,2
INFESTANTI CEREALI			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)	VI sec. AD					VII sec. AD					VIII sec. AD			IX-XIII sec. AD																		
	ZP1		ZP2		ZP3	ZP4		ZP5		ZP6	ZP7		ZP8		ZP9																	
	I fase		II fase		III fase		IV fase		V fase		VI fase		VII fase		VIII fase																	
ZONE POLLINICHE (ZP)	Bonifica		Opere di consolidamento		Pasecchia		Piano di frequentazione		Obliterazione canale																							
	Piano di vegetazione		Piano di calpestio		Piano di frequentazione																											
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	US 1668	US 1650	US 1637	US 1907	US 1840	US 1897	US 1854	US 1844	US 1808	US 1533	US 1741	US 1735	US 1716	US 2027																		
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	19,8	6,0	12,2	5,3	12,4	16,0	16,2	12,1	30,8	8,7	18,8	48,0	25,4	43,5	46,4																	
CAMPIONI POLLINICI (N°)	11,7	19,1	12,4	8,1	7,7	16,8	25,5	31,3	17,5	60,8	24,6	19,6	32,9	22,2	19,9																	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	3,1	1,2	1,0	0,4	2,4	0,2	0,6	0,6	2,4	0,2	1,2	0,6	0,2	0,8	0,2																	
INDICATORI DI PRATIPASCOLI	M+rn																															
MEDITERRANEE TOTALI	18,1	19,7	20,3	20,9	12,6	16,0	30,1	18,8	11,9	15,1	18,5	5,5	13,7	12,4	8,5																	
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI	Fer/fe																															
FRUTIFEROLI TOTALI	24,3	25,3	30,0	28,3	38,1	23,9	9,0	16,9	17,7	10,3	16,3	10,0	14,5	7,8	11,8																	
ORNAMENTALI TOTALI	2,1	0,2	0,2	0,2	0,4	4,3	1,8	0,8	1,4	2,4	1,8	1,8	1,8	1,2																		
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	6,2	7,4	3,2	5,1	4,9	10,7	7,6	6,2	5,2	6,6	10,5	16,7	15,7	15,5	12,8																	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	19,8	6,0	12,4	5,3	12,4	16,0	16,2	12,1	30,8	8,7	18,8	48,0	25,4	46,4																	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc-AS+As	26,1	13,5	15,6	10,5	17,3	26,7	23,8	18,3	36,0	29,4	64,7	41,1	59,2	59,2																	
<b>GRANULI CONTATI</b>																																
TRACHEOPHYTA	S-P																529	526	532	516	520	514	570	527	513	525	548	518	514	532	513	
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+r+L+E)																514	513	507	506	509	506	501	504	503	504	503	504	510	504	510	507
PTERIDOPHYTA	P																15	13	25	10	11	8	69	23	10	22	44	8	10	22	6	
DEPOSIZIONE SECONDARIA																	3	8	5	1	1	1	9	5	3	4	1	3	3	2	2	
<b>NUMERO TAXA</b>																																
TRACHEOPHYTA	A+r+L+E+P																															
SPERMATOPHYTA	A+r+L+E																															
LEGNOSE	A+r+L																															
ARBOREE-ARBOREE/ARBUSTIVE	A																															
ARBUSTIVE	ar																															
LIANOSE	L																															
CONIFERE	Cf																															
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	S																															
SEMPREVVERDI	SV																															
LATIFOGHE DECIDUE	LD																															
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE	Q																															
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpathifolia</i> C. orientalis, <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	Q(A+C+H+O+C+F+Qd+T+U)																															
QUERCETUM (Alberi+Alberini+arbutif)	Q = A+ar																															
MEDITERRANEE	M																															
IGROFITE LEGNOSE	I																															
LEGNOSE a FRUTIFEROLI	Fe																															
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	CC																															
ORNAMENTALI	Orn																															
AROMATICHE LEGNOSE	Aro																															
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS																															
ERBACEE	E																															
MEDITERRANEE ERBACEE	m																															
IGROFITE ERBACEE	igro																															
IDROFITE	idro																															
ELOFITE	elo																															
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro-idro+elo																															
SALMASTRE	al																															



## LA STORIA BOTANICA DEL SITO E DEL PAESAGGIO CIRCOSTANTE

Lo studio dei reperti pollinici ha permesso di ricostruire il paesaggio vegetale del sito dall'età Tardo Antico al Basso Medioevo, individuando sei Zone Polliniche (di seguito indicate con la sigla ZP) caratterizzate, ognuna, da un quadro vegetazionale che rispecchia la pioggia pollinica delle diverse fasi.

### **FASE I - "BONIFICA E CONSOLIDAMENTO DELL'AREA"**

**Zona pollinica: CFZP1, 2 camp. pollinici (camp. 1 US 1668, camp. 2 US 1650)**

**Cronologia archeologica: VI sec. AD**

*L'area risulta già frequentata in epoca Tardo Antica, come dimostra la presenza di numerose specie antropiche coltivate e spontanee, tipiche di zone soggette a frequentazione/calpestio. Forte risulta nelle immediate vicinanze del sito la presenza di boschi mesofili e igrofili, in particolare, di querceti e alneti. La zona in fase di bonifica sembra ancora piuttosto naturale, caratterizzata da una bassa ingressione marina, come dimostra la scarsa presenza di piante tipiche delle zone palustri e salse.*

Il **ricoprimento arboreo** è elevato (52,7-55,6, media 54,2%), con una buona ricchezza floristica: dominano le Latifoglie Decidue (43,8%-48,7%, media 46,3%) e, in particolare, specie tipiche del querceto con Querce, (in prevalenza *Q. cf. robur* e *Q. cf. pubescens*, *Q. cf. cerris* e *Q. cf. petraia*) e Carpini (*Carpinus betulus* e soprattutto *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*), accompagnati con valori inferiori da *Fraxinus ornus*, *Tilia* e *Ulmus* e, tra gli arbusti, *Corylus avellana*, più rappresentato, seguito da *Viburnum lantana* e *Cornus mas*. I boschi igrofili (12,1%-14,0%, media 13,1%) sono piuttosto estesi, in particolare gli alneti con *Alnus cf. glutinosa*, *A. cf. incana* e, in sottordine, *Populus* e *Salix*. Modesta risulta la presenza delle **Conifere** (5,8%-6,6%): sono documentati Pini (*Pinus* indiff., *P. cf. sylvestris*, *P. cf. mugo*, *Pinus cf. cembra*; sporadici i reperti di Abete rosso/*Picea excelsa*, mentre più rilevante è l'apporto di Abete bianco/*Abies alba*. Significativi sono gli apporti di *Fagus sylvatica* e *Alnus cf. viridis* probabilmente provenienti dai vicini boschi e faggete del Cansiglio nel bellunese. Costante è la componente mediterranea (1,2%-2,5%) con alcune specie tipiche della fascia costiera fra cui *Quercus ilex*, *P. cf. pinaster* e *P. cf. pinea*).

La presenza di **aree umide** (18,1%-19,7%) è testimoniata oltre che dall'alneto da numerose specie erbacee (5,7%-6,0%): igrofite (1,0%-4,1%) con Ciperacee (*Carex* tipo, *Schoenus* tipo) e *Thalictrum flavum* gruppo, elofite (0,6%-3,3%) con *Butomus umbellatus*, diverse lische (*Schoenoplectus* tipo, *Typha angustifolia*), cannuccia di palude/*Phragmites cf. australis*, coltellaccio maggiore tipo/*Sparganium erectum* tipo, ecc. e idrofite (1,4%), con *Potamogeton* tipo, coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo, lenticchia d'acqua/*Lemna*, morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae*.

Modesta è invece la presenza di **specie alofite** (1,4%-1,8%): sono documentate *Salicornia cf.* e *Suaeda cf.* oltre ad alcuni taxa che comprendono specie tipiche di questo ambiente, come *Artemisia vulgaris* tipo, *Aster tripolium* tipo e *Beta cf.* Questo contesto vegetazionale indica un'area ancora naturale, in fase di bonifica, con canali ben curati e funzionali alla navigazione e un periodo caratterizzato da una bassa ingressione marina, come dimostra la scarsa presenza di piante tipiche delle zone palustri e salse.

Apprezzabile è la componente antropica a testimonianza di una presenza costante dell'uomo nell'area lagunare fino dall'età Tardo Antica (13,5%-26,1%, media 19,8%). Le piante **Coltivate/coltivabili** hanno valori bassi (6,2%-7,4%, media 6,8%) e sono rappresentate prevalentemente dai **cereali** (1,8%-5,8%) del gruppo *Hordeum* e da quelli del gruppo *Avena-Triticum* con tracce di *Triticum* cf. *spelta*. Questi reperti probabilmente sono la testimonianza di attività inerenti il commercio dei cereali o dei loro derivati che in parte potevano anche essere utilizzati *in loco*; sono inoltre presenti tracce di *Cannabis sativa*, **specie tessile** largamente diffusa in epoca Tardo Antica sia per i tessuti che per la fabbricazione del cordame; scarsamente documentate sono le **specie ortive/aromatiche**. Ben rappresentate sono le **specie legnose da frutto** (1,2%-1,6%) fra cui *Juglans regia*, *Morus nigra*, *Pinus* cf. *pineae*, *Prunus*, *Sorbus* e *Vitis vinifera*.

Gli **Indicatori Antropici Spontanei** riportano valori discreti (6,0%-19,8%, media 12,9%): prevalgono soprattutto piante ruderali/nitrofile fra cui diverse Chenopodiacee (maggioranza di *Chenopodium*), *Urtica dioica* tipo e *Rumex acetosa* tipo, *Polygonum persicaria* gruppo, ecc. e specie indicatrici di calpestio, soprattutto piantaggini (*Plantago* cf. *lanciuola* e *Plantago* cf. *pelosa*). Non particolarmente estese sono le zone a prato/pascolo (11,7%-19,1%, media 10%), caratterizzate in prevalenza da *Gramineae* spontanee con *Cichorioideae*, *Asteroideae*, *Labiatae* e *Leguminosae*.

## **FASE II - "CONSOLIDAMENTO DELL'AREA"**

**Zona pollinica: CFZP2, 4 camp. pollinici (camp. 3 US 1636, camp. 4 US 1907, camp. 5 US 1840, camp. 6 US 1897)**

**Cronologia archeologica: VI - VII sec. AD**

*Aumenta il tasso di afforestamento, in particolare, incrementa il querceto: il bosco si avvicina progressivamente al sito. L'antropizzazione rimane comunque significativa con la presenza di cereali, specie ortive e alberi da frutto. La presenza dell'uomo è quindi costante e continuativa anche in questa fase di consolidamento dell'area.*

Il **tasso di afforestamento** subisce un incremento passando da un valore medio del 54,2% al 61,7%; aumentano in particolare le Latifoglie Decidue (42,7%-60,5%) con il querceto che passa dal 27,1% a 31,6%). Le Querce (con *Q.* cf. *robur*, *Q.* cf. *pubescens*, *Q.* cf. *cerris* e *Q.* cf. *petraea*) incrementano di 5 punti passando dal 13,0% al 18,7%, costante rimane la presenza dei Carpini (*C. betulus* e soprattutto *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*) e dei Frassini (*F. excelsior*, *F. ornus*), *Ulmus* e *Corylus avellana*. Il bosco si avvicina progressivamente al sito e ne caratterizza lo spettro pollinico. Le Conifere aumentano solamente nel camp. 4 raggiungendo il 17% con un forte incremento dei Pini e dell'Abete bianco, negli altri tre campioni il loro valore si mantiene simile a quello della fase precedente.

Le **specie tipiche degli ambienti umidi** rimane abbastanza costante (12,6%-20,9%, media 17,5%): subiscono una riduzione solamente nel camp. 5 scendendo al 12% con la scomparsa delle idrofite e una forte riduzione delle elofite ed igrofite erbacee. Costanti rimangono in tutti i livelli le igrofite arboree caratterizzate da Ontani (*Alnus* cf. *glutinosa*, *A.* cf. *incana*) con tracce di *Populus* e *Salix* con frequenze comprese fra 11% e 14%. Modeste risultano le associazioni vegetali tipiche delle zone salse.

Le **piante collegate all'uomo** sono in leggero calo, passando da 19,8% a 17,5%: si riducono leggermente sia le specie Coltivate/coltivabili sia gli Indicatori Antropici Spontanei. In particolare, fra le **Coltivate/coltivabili** calano i **cereali** passando dal 3,8% al 2,4% anche se rimangono attestate le medesime specie della fase precedente (orzo, grano e spelta); permangono reperti in tracce di canapa; scarsamente documentate le **specie ortive/aromatiche**; in lieve aumento le **specie legnose da frutto** con reperti di *Juglans regia*, *Morus nigra* e *Olea europaea* in tracce, *Prunus*, *Pyrus* cf., *Sorbus* e *Ribes rubrum* tipo; inoltre è documentato in tracce *Castanea sativa* e una specie con probabile funzione ornamentale, *Buxus* cf. *sempervirens*.

In lieve calo anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (11,5%) che comunque continuano ad attestare l'antropizzazione e la frequentazione dell'area. Fra le ruderali/nitrofile, indicatrici di calpestio sono documentate Chenopodiacee con *Chenopodium* cf. e *Atriplex* cf., *Urtica* dioica tipo, piantaggini (*Plantago* indiff., *Plantago* cf. *lanceolata* e *Plantago* cf. *media*), *Polygonum persicaria* gruppo, *Rumex acetosa* tipo e alcune infestanti dei cereali come *Papaver rhoeas* tipo. Si contraggono anche gli **Indicatori di prato/pascolo**.

Dal punto di vista climatico, i bassi valori di *Quercus ilex* e di *Olea europaea* accompagnati da una discreta presenza di *Abies alba* e soprattutto di *Fagus sylvatica* sembrerebbero collocare questa fase all'interno di un'oscillazione climatica più fresca; si tratta probabilmente dell'inizio di un peggioramento climatico che raggiungerà il suo acme verso la fine del VI sec. AD.

### **FASE III - "NUOVI PIANI DI CALPESTIO: PROSEGUE LA BONIFICA E IL CONSOLIDAMENTO DELL'AREA"**

**Zona pollinica: CFZP2, 3 camp. pollinici (camp. 7 US 1854, camp. 8 US 1844, camp. 9, US 1808)**

**Cronologia archeologica: VI-VII sec. AD**

*Il bosco subisce una forte riduzione, dovuto a una regressione/abbattimento del querceto e dei boschi idrofili. Si espandono le aree paludose con lo sviluppo di estesi cariceti alternati a prati umidi. Contenuta è la vegetazione salmastra. La presenza dell'uomo e della sua attività di bonifica rimane costante e progressiva.*

La **copertura forestale** subisce una drastica riduzione passando dal 61,7% al 31,1%: il crollo delle arboree è dovuto essenzialmente alle Latifoglie Decidue, che passano dal 51,9% al 24,1%. Vengono progressivamente abbattuti i **querceti planiziari** (5,2%-18,7%, media 14,1%) e i **boschi igrofili** (3,0%-9,7%, media 6,3%) per bonificare l'area rendendola disponibile per la realizzazione di nuove strutture. Il calo del Querceto è essenzialmente quantitativo, infatti quasi tutte le specie della fase precedente sono presenti anche in questa fase. Dominano ancora le Querce con *Quercus* cf. *robur*, *Q.* cf. *pubescens* e tracce di *Q.* cf. *petraea* e *Q.* cf. *cerris*, seguono *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*-*Carpinus orientalis*, *Acer campestre* tipo, *Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*, *Tilia cordata*, *Ulmus* e tra gli arbusti *Corylus avellana* e *Cornus mas*. Nei boschi idrofili subisce una forte riduzione l'Ontano, mentre rimane più o meno costante la presenza del Pioppo del Salice. Anche i boschi di quota di Conifere e Faggio sono in contrazione. Probabilmente il bosco viene

ceduto/abbattuto per ricavare legno necessario per attuare le opere di bonifica necessarie per costruire degli insediamenti stabili all'interno della laguna.

Aumentano invece i valori delle specie erbacee di **ambienti umidi** (5,8%-27,1%), indice dello sviluppo in alcune zone di praterie umide che la presenza di bassure che in alcuni punti si trasformano in vere e proprie aree paludose di piccole dimensioni. Ben rappresentate sono le Ciperacee (3,2%-17,2%) con *Carex* tipo e *Schoenus* tipo che danno vita a un fitto cariceto accompagnato da diverse elofite (1,0%-8,0%) con *Butomus umbellatus*, diverse lische (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha latifolia* tipo), *Phragmites* cf. *australis*, *Juncus* cf., *Sparganium erectum* tipo). Infine con valori nettamente inferiori abbiamo le idrofite (1,0%-2,0%), presenti con *Callitriche*, *Myriophyllum spicatum* tipo, *Potamogeton* tipo e *Sparganium emersum* tipo. Limitata è la presenza delle **specie salmastre** (0,6%-4,2%), a testimonianza di una limitata ingressione marina.

Gli **Indicatori Antropici** sono nel complesso in aumento (26,0% contro 17,5% della fase precedente), anche se i valori più rilevanti sono rappresentati da piante antropofile spontanee e non da specie coltivate. Le **Coltivate/coltivabili** (5,2%-7,6%) sono documentate da **cereali** (2,6%-4,4%) che includono reperti solamente del gruppo *Hordeum* e *Avena-Triticum*; scompare la canapa; pochi sono i reperti di **specie ortive/aromatiche** (0,4%-1,4%) presenti con *Cichorium intybus* tipo, coltivata in zone di orti, *Fragaria* cf. *vesca* e *Anethum* cf. *graveolens* e da scarse tracce di Crucifere con *Hornungia* tipo; nettamente in calo anche le **specie legnose da frutto**, rappresentate da scarsi reperti di *Juglans regia* e *Vitis vinifera*; sono documentati anche apporti da zone più di quota (*Castanea sativa*); interessante è la presenza di due specie con potenzialità ornamentali (*Buxus* cf. *sempervirens* e *Cedrus*).

Aumentano gli **Indicatori Antropici Spontanei** (11,1%-30,8%) che attestano un'espansione delle specie antropofile negli spazi lasciati liberi dal bosco e colonizzati dalle attività umane; la categoria comprende varie ruderali/nitrofile, indicatrici di calpestio e specie infestanti/commensali/ indicatrici di incolto. La lista floristica comprende alcune Chenopodiacee (*Chenopodium* cf. e *Atriplex* cf.), *Urtica dioica* tipo, *Plantago* indiff., *Polygonum persicaria* gruppo, *Rumex acetosa* tipo, *Centaurea nigra* tipo e alcune infestanti dei cereali quali *Centaurea cyanus* e *Papaver rhoeas* tipo, ecc. Anche gli **Indicatori di prato/pascolo** sono in deciso aumento raddoppiando i valori rispetto alla fase precedente; sono presenti taxa che documentano l'esistenza di estese aree aperte con prati polifiti e spazi adibiti al pascolo del bestiame. Dominano *Gramineae* spontanee e *Cichorioideae*, accompagnate da *Asteroideae*, alcune *Labiatae* (*Prunella* tipo, *Stachys sylvatica* tipo), *Leguminosae* (*Ononis* tipo, *Trifolium* tipo, *Vicia* tipo), *Liliaceae* (*Asphodelus*, *Fritillaria* tipo) e alcune *Scrophulariaceae* (*Euphrasia*, *Rhinanthus* tipo).

Questa fase sembra caratterizzata da stagioni fresche con un irrigidimento delle temperature e precipitazioni piovose abbondanti che creano in alcune zone impaludamenti e conseguente sviluppo di vegetazione igro-elofita, inoltre scompare l'Olivo e si riduce notevolmente il Leccio: questo quadro vegetazionale potrebbe suggerire una collocazione cronologica di poco posteriore al 589, anno ricordato in un noto passo di Paolo Diacono (*Hist. Long.*, III, 23-24) nel quale si narra di una violenta alluvione che colpì i territori veneti tanto da paragonarla al Diluvio Universale. Gli impaludamenti potrebbero essere conseguenza di questa violenta alluvione.

#### **FASE IV - "IL PIANO DI CALPESTIO SOPRA LA PASSARELLA LIGNEA"**

**Zona pollinica: CFZP4, 1 camp. pollinico (camp. 10 US 1993)**

**Cronologia archeologica: VI-VII sec. AD**

*Il paesaggio vegetale si modifica nuovamente: calano ulteriormente le aree forestate e si espandono le zone aperte dominate da prati polifiti adibiti al pascolo; scarse sono le ingressioni della marea. Anche se in calo rispetto alla fase precedente, l'area rimane costantemente antropizzata.*

Il contesto vegetale cambia ancora e diventa molto più aperto e deforestato. La **copertura forestale** subisce nel complesso una ulteriore e più decisa riduzione passando dal 31,1% al 12,7%: vengono ulteriormente abbattuti i **querceti planiziari** (5,6%) e i **boschi igrofilo** (4,2%) per far posto a nuovi edifici con diverse funzioni. Il querceto rimane documentato principalmente da *Quercus caducif.* con *Q. cf. robur* e *Q. cf. pubescens* e da *Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis* e tracce di *Corylus avellana*; scompaiono dagli spettri *Q. cf. petraea* e *Q. cf. cerris*, *Acer campestre* tipo, *Fraxinus*, *Tilia* e *Ulmus*. Si riducono ulteriormente anche gli Ontani, mentre scompaiono *Populus* e *Salix*. In netto calo sono anche i boschi di quota con la scomparsa dei Pini e una limitata presenza di *Fagus sylvatica* e *Abies alba*.

La progressiva bonifica dell'area oltre all'abbattimento del bosco determina una progressiva riduzione delle zone umide e della corrispondente vegetazione tipica di queste zone. Oltre alle igrofite calano le igrofite erbacee (4,0%) soprattutto le Ciperacee con *Carex* tipo e le idrofite (0,6%), subiscono invece un leggero aumento rispetto alla fase precedente le elofite (6,4%) documentate da *Butomus umbellatus*, *Glyceria* e *Phragmites cf. australis*, utilizzata spesso per consolidare i terreni umidi lagunari. Scarse sono le **piante salmastre** (0,6%).

Anche gli **Indicatori di Antropizzazione** continuano a calare (da 26,0% passano a 15,3%). Le specie **Coltivate/coltivabili** restano pressoché costanti: in particolare, i **cereali**, che includono reperti di orzo e grano, arrivano al 5,2%; scompare la canapa; scarsi sono le **specie ortive/aromatiche**; in lievissimo aumento le **specie legnose da frutto** presenti con *Juglans regia*, *Morus nigra* e *Prunus*.

In calo sono invece gli **Indicatori Antropici Spontanei** (8,7%) documentati in prevalenza da specie ruderali/nitrofile e di calpestio soprattutto Chenopodiacee con *Chenopodium* e *Atriplex*, in sottordine, *Urtica dioica* tipo, *Plantago* e *Polygonum aviculare* gruppo, scarse anche le specie infestanti/commensali e indicatrici di incolto. Aumentano invece le zone a prato (60,8%) con prevalenza di *Gramineae* spontanee, aree probabilmente utilizzate per il pascolo/allevamento del bestiame o mantenute incolte. (

Il quadro ambientale suggerisce alcune considerazioni climatiche: la bassa presenza delle Conifere accompagnata da modesti valori di piante di ambienti umidi sembrerebbe suggerire una fase climatica più temperata, senza grosse precipitazioni piovose e con temperature mediamente stabili.

## **FASE V - "INIZIA L'OBLITERAZIONE DEL CANALE"**

**Zona pollinica: CFZP5, 1 camp. pollinico (camp. 11 US 1533)**

**Cronologia archeologica: VII-VIII sec. AD**

*Il paesaggio vegetale cambia nuovamente assetto: il querceto e i boschi igrofili sono ricresciuti nelle zone circostanti della laguna a scapito delle zone a prato; più consistente diventa la presenza dell'uomo e delle specie antropiche collegate alle sue attività.*

L'area diventa più forestata, probabilmente perché i querceti e i boschi igrofili sono ricresciuti nelle zone circostanti della laguna: il **ricoprimento arboreo** arriva al 35,9%; incrementano le Latifoglie Decidue (29,2%) a favore dei querceti planiziari (11,7%) e dei boschi igrofili (12,1%). Il querceto, in decisa ripresa, resta documentato in prevalenza da *Quercus caducif.* con Farnia, sono nuovamente presenti Cerro e Rovere; accompagnano le Querce *Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*, *Acer campestre* tipo, *Fraxinus ornus* e *Ulmus*; anche gli arbusti sono più rappresentati, a *Corylus avellana* si aggiunge il Viburno. Anche faggete e boschi di Conifere sono in lenta e graduale ripresa (5,6%): ricompaiono i Pini (*Pinus* indiff., *P. cf. sylvestris*, *P. cf. mugo*, *P. cf. cembra* e *P. cf. nigra* e fra le specie tipiche della fascia costiera *P. cf. pinaster*). Anche in quota si ha una nuova espansione del bosco e in particolare dell'Abete e del Faggio.

Incrementano anche le specie tipiche di ambiente umido in particolare la componente arborea triplica arrivando al 12% mentre è in netto calo quella erbacea che dall'11% passa al 6%. La **vegetazione salmastra** è in lieve aumento (1,6%) in seguito a ingressioni marine più consistenti che dalla laguna entrano nell'area.

In considerevole aumento gli **Indicatori Antropici** (29,4%) che raddoppiano quasi i valori rispetto alla fase precedente; in particolare, le **Coltivate/coltivabili** arrivano al 10,5%: pressoché costante è la presenza dei **cereali** (4,8%), più consistenti diventano i reperti di *Cannabis sativa*, in aumento le **specie ortive/aromatiche** documentate da polline di *Beta* cf., alcune Crucifere e *Anethum* cf. *graveolens*; in aumento i valori delle **specie legnose da frutto** (1,8%), presenti con *Prunus* e *Sorbus* e con apporti collinari/montane di *Castanea sativa*.

Aumentano anche i valori degli **Indicatori Antropici Spontanei** (18,8%), documentati da diverse specie ruderali, nitrofile, infestanti, in prevalenza Chenopodiacee con *Chenopodium* e *Atriplex* accompagnati da indicatrici di calpestio (*Plantago* indiff. e *Polygonum aviculare* gruppo), di incolto e alcune infestanti delle colture come ad es. *Papaver rhoeas* tipo. Si riducono notevolmente le aree aperte a prato polifita/incolto a favore del querceto e, in sottordine, dei boschi igrofili.

Dal punto di vista climatico, l'inizio di una espansione di *Abies alba* e di *Fagus sylvatica* sembrerebbero collocare questa fase all'interno di una oscillazione climatica più fresca; tuttavia la contemporanea presenza di Leccio e di altre termofile suggerisce un'alternanza di momenti più temperati a fasi più fresche; nel complesso un periodo di instabilità climatica precedente "l'optimum climatico medievale", periodo caldo che inizia intorno al 750-850 AD e che si protrarrà per circa quattro secoli (PINNA, 1984).

## **FASE VI - "CONTINUA L'OBLITERAZIONE DEL CANALE"**

**Zona pollinica: CFZP6, 4 camp. pollinici (camp. 12 US 1741, camp. 13 US 1735, camp. 14 US 1716, camp. 15 US 2027)**

**Cronologia archeologica: XII-XIII sec. AD**

*L'area, già fortemente antropizzata, subisce un drastico calo del ricoprimento arboreo, un'espansione delle piante alofite nelle zone di collegamento fra laguna e terraferma e un incremento degli Indicatori Antropici coltivati e delle specie spontanee collegate alla frequentazione del sito.*

La **copertura forestale** subisce una notevole riduzione passando dal 35,9% a un valore medio del 16,7%: il bosco viene abbattuto per fare spazio alle nuove attività che si stanno sviluppando nell'area e per procurarsi legno da utilizzare nelle, sottofondazioni, edifici e per opere di arginamento dei canali (MARCHESINI, *in verbis*). Il crollo delle arboree è dovuto essenzialmente alle Latifoglie Decidue, che passano dal 29,2% al 14,2%. Il calo è dovuto alla riduzione sia del Querceto che dei boschi idrofili. Calano anche le Conifere (1,8%), mentre costanti si mantengono i valori del Faggio.

I sedimenti utilizzati per obliterare il canale hanno favorito lo sviluppo di una più consistente **vegetazione salmastra** (7,8%). Sono state rinvenute associazioni vegetali di *Suaeda* e *Salsola*, accompagnate da altre Chenopodiacee, fra le quali è stato possibile identificare, pur mantenendo un certo grado di incertezza, granuli con probabile appartenenza ad *Artemisia coerulescens*, *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*.

In calo sono invece le specie tipiche di **ambiente umido**, diminuisce sia la componente arborea che quella erbacea. Gli Ontani dimezzano la loro presenza passando dal 12 al 6%, le specie erbacee invece perdono solamente 2 punti percentuale passando dal 6 al 4%: le igrofite si attestano su un 2% le elofite e le idrofite sull'1%.

Le **piante collegabili all'uomo** e alle sue attività sono in forte crescita (56,0%), a testimonianza del grande fervore che gravitava nell'area in questo periodo. Le specie **Coltivate/coltivabili** aumentano i valori arrivando al 15,2%: in particolare sono in crescita i **cereali**, che includono reperti di orzo, grano e spelta; la loro aumentata concentrazione potrebbe segnalare la presenza di magazzini/luoghi di stoccaggio o aree destinate alla lavorazione/scarico in zone molto vicine o, più probabilmente, residui di lavorazione misti a scarti di altri reperti vegetali utilizzati per l'obliterazione del canale. Sono presenti tracce di canapa. In aumento risultano anche le **specie ortive** documentate da granuli riferibili a *Beta* cf., che comprende sia la rapa sia la bietola da costa, *Cichorium intybus* e *Anethum* cf. *graveolens*. Questi reperti potrebbero provenire da vicini orti o anche scarti post attività commerciali; Sono inoltre attestate alcune *Cruciferae* con diversi granuli riferibili a *Hornungia* tipo e *Sinapis* tipo, tipi pollinici che includono vari ortaggi (es. cavoli, rucola, e senapi) e piante aromatiche appartenenti a *Labiatae* (*Rosmarinus officinalis*, *Mentha* tipo, *Salvia*, *Thymus* cf.): Fra le **specie legnose da frutto** compiono *Juglans regia*, *Morus nigra*, *Olea europaea*, *Prunus* e *Pyrus* cf., *Ribes rubrum* tipo e *Vitis vinifera*.

Rilevanti sono anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (40,9%) che attestano l'elevata frequentazione dell'area: la lista floristica comprende varie ruderali/nitrofile, soprattutto Chenopodiacee, con prevalenza di polline di *Chenopodium* e *Atriplex*, in sottordine, *Urtica dioica* tipo; scarsamente documentate sono le indicatrici di calpestio, attestate solo da tracce di *Plantaginaceae* (*Plantago* cf. *lanceolata*) e *Polygonum aviculare* gruppo e varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto come *Centaurea nigra* tipo,

diverse *Asterioidee*, ecc. Costanti rimangono le aree a prato/incolto (23,7%), di cui restano tracce evidenti nei sedimenti utilizzati per l'obliterazione del canale: il gruppo prevalente è costituito dalle *Gramineae* spontanee, seguite da diverse *Asterioideae* fra cui *Anthemis arvensis* tipo, *Artemisia vulgaris* tipo, *Cichorioideae*, *Labiatae* con *Lamium amplexicaule* tipo e diverse *Leguminosae* tipiche di prati polifiti (*Coronilla scorpioides* tipo, *Medicago* cf. *sativa*, *Ononis* tipo, *Vicia* tipo), ecc.

Dal contesto della fase è possibile fare qualche deduzione climatica: la bassa presenza delle Conifere accompagnata da modesti valori di piante di ambienti umidi sembrerebbe suggerire una fase climatica caldo-temperata con precipitazioni piovose limitate. Questi dati concordano con il periodo di miglioramento climatico compreso fra VIII e XII sec. AD, indicato come *optimum* climatico medievale (PINNA, 1977; *ibid.*, 1984; VEGGIANI, 1990).

**SITO n. 3**

**PALAZZO  
GENOVESE**

**VENEZIA**

## ***UBICAZIONE***

Comune di Venezia: Palazzo Genovese, Sestiere Dorsoduro al civico 173  
Attualmente il Palazzo è stato riqualificato divenendo un albergo di lusso.

## ***SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO***

Durante i lavori di ristrutturazione di Palazzo Genovese, nel 2006, per trasformarlo in albergo di lusso, è stata svolta un'indagine archeologica all'interno dell'area cortiliva, negli spazi dove dovevano venire interrati le strutture di servizio dell'edificio, in particolare una vasca per la depurazione delle acque. Lo scavo archeologico è stato condotto dallo Studio Associato Bettinardi-Cester, sotto la direzione scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA nella persona di L. Fozzati. Le indagini archeologiche hanno portato alla luce i primi livelli di frequentazione tardo antichi/medievali della laguna veneta ed alcune strutture datate al XIV-XV sec. appartenenti al monastero di San Gregorio.

La relazione di scavo e il preliminare studio dei materiali archeologici è stato condotto da R. Cester (Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA, Venezia).

## ***Cenni storici***

Palazzo Genovese, grande edificio neogotico, si trova nel Sestiere di Dorsoduro con facciata sul Canal Grande. La costruzione del Palazzo, che risale al 1892, comportò la demolizione di gran parte dell'abbazia di San Gregorio, sorta nel IX sec. AD e passata nel 1160 ai Benedettini di S. Ilario. Dal 1214 divenne sede principale dei Benedettini e venne soppressa nel 1775 dalla Repubblica. L'ala ancora esistente è adibita ad abitazione privata e conserva l'originario chiostro trecentesco, con colonne e doppi barbacani. L'edificio si affaccia sul Canal Grande da cui si accede attraverso un portale di notevole pregio.

## ***Dati sintetici dello scavo***

Lo scavo ha interessato l'intera area del cortile, corrispondente a circa un centinaio di metri quadrati. Nei livelli archeologici più superficiali sono venuti alla luce numerose strutture cronologicamente riferibili al Basso Medioevo. Particolarmente interessante il rinvenimento di un fognolo facente parte dell'antica abbazia di San Gregorio, che ha avuto un *range* di vita ben preciso e delimitato: viene costruito e defunzionalizzato nell'arco di un secolo, per cui conserva al suo interno un archivio archeologico/ambientale della Venezia del XIV-XV secolo AD. I livelli più profondi dello scavo hanno invece restituito l'immagine delle prime strutture insediative della città di Venezia. In questa area sorgeva probabilmente un punto di approdo fra il canal Grande e la laguna. Essendo l'area spesso sommersa da alcune decine di centimetri d'acqua, era stata effettuata una bonifica con pali e intrecci di vimine: i cosiddetti "volparoni", strutture di contenimento tipiche di tutta la laguna veneta; gli spazi che si venivano così a delimitare venivano bonificati con materiale di scarto e con il terreno prelevato dalle rive del canale per aumentare la sua profondità e facilitare l'attracco delle imbarcazioni. Su queste aree conquistate alla laguna era stato costruito un

agglomerato di case che ha costituito uno dei primi punti di approdo della futura città di Venezia.



*Figg. 32-33: lo scavo archeologico (foto di S. Marvelli)*

## ***STUDIO ARCHEOBOTANICO***

Sono stati analizzati 12 campioni per il polline e 4 campioni di terreno da cui sono stati estratti i macroresti vegetali costituiti da semi/frutti e legni/carboni.

La cronologia comprende lo studio di campioni archeobotanici di sedimenti naturali e di riporto utilizzati per consolidare l'area e riferibili al VI sec. AD, di cui non è nota la successione temporale di dettaglio, ma solo l'arco cronologico complessivo, e campioni provenienti dal riempimento di un fognolo, collocabile, su base archeologica, fra il XIV e la metà del XV sec. AD. Dati preliminari sono confluiti in una relazione preliminare per la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA (MARCHESINI & MARVELLI, 2008).

## ***CAMPIONI POLLINICI***

I 12 campioni studiati sono stati prelevati da livelli ritenuti significativi ai fini ricostruttivi del paesaggio vegetale e dell'ambiente, descritti di seguito e suddivisi per fasi cronologiche:

### **VI sec. AD: fasi di consolidamento dell'area**

- camp. 1, US 853, Sezione P7-P21, riporto costituito da uno strato a matrice prevalentemente argillosa, contenente inclusi di dimensioni medio grandi, frammenti lapidei e lignei e con malacofauna
- camp. 2, US 760, Sezione P7-P21, strato di riporto naturale di spessore variabile utilizzato per il consolidamento del volparone, struttura composta da una stesura di rametti con diametro 1-3 cm, posati orizzontalmente senza un orientamento omogeneo, quasi sparsi sopra l'argilla e non intrecciati;
- camp. 3, US 761, Sezione S7-S8, strato a matrice limosa depurata, con materiale vegetale sparso; si tratta di un accumulo naturale a sedimentazione lenta e rappresenta il momento di abbandono della prima fase di consolidamento, durante la quale quest'area umida è stata ricoperta da questo strato naturale;
- camp. 4, US 751, Sezione S7-S8, strato a matrice sabbioso-argillosa, di riporto antropico, formato in area parzialmente emersa (barena), con conchiglie intere e resti vegetali;
- camp. 5, US 847, strato di accumulo naturale di canale a bassa energia, con molti frammenti lignei, semi e frutti di varie tipologie. I materiali sono orizzontalizzati e risultano da una deposizione piuttosto lenta, in quanto l'acqua del canale era a bassa energia e il canale stesso doveva essere di bassa portata
- camp. 6, US 865, canale, strato di riporto a matrice sabbiosa-limosa con presenza di resti vegetali lignei sparsi e conchiglie
- camp. 7, US 863, strato di accumulo naturale a matrice limo-argillosa, con consistente presenza di macroresti vegetali (porzioni di rami e rametti, semi e

frutti di varia tipologia); questo campione corrisponde all'ultima fase di sedimentazione del canale

- camp. 8, US 817, Sezione P7-P21, piano di calpestio sopra il cassone 794, costituito da materiale vegetale pressato e da scarso limo

#### **XIV sec. AD: riempimento del fognolo**

- camp. 9, US 710, strato di accumulo dovuto a scarico fognario a matrice sabbiosa, friabile, con all'interno frammenti di oggetti da mensa trecenteschi, macroresti vegetali e pezzi di conchiglie
- camp. 10, US 709A, strato di accumulo dentro al condotto fognario a matrice sabbiosa-limosa, con presenza di vegetali e frammenti di conchiglie
- camp. 11, US 709C, strato di accumulo dentro al condotto fognario a matrice sabbiosa-limosa, con presenza di ceramica ingobbiata dipinta databile alla fine del XIV sec. AD, conchiglie, pietre, macroresti vegetali (carboni, porzioni di rami e rametti, semi e frutti di varia tipologia)

#### **metà XV sec. AD: chiusura del fognolo**

- camp. 12, US 645, strato di riempimento del fognolo funzionale alla costruzione della struttura 464, di matrice limo-sabbiosa contenente numerosi mattoni interi di diverse dimensioni e reperti ceramici riferibili alla produzione ispano-moresca del tipo valenzana matura (prima metà XV sec. AD)

### ***CAMPIONI CARPOLOGICI***

I 4 campioni studiati, derivanti da flottazione/setacciatura, provengono dalle medesime US analizzate per l'analisi pollinica, a cui si rimanda per la descrizione, e precisamente uno da US 847 (VI sec. AD) e tre da US 710, US 709A e US 709C corrispondenti ai livelli di riempimento del fognolo, ritenute interessanti e promettenti perché ricche di materiale organico.

### ***CAMPIONI XILO-ANTRACOLOGICI***

Lo studio dei reperti xilologici ha interessato US 847 e US 709C, mentre per i reperti antracologici sono state analizzate le medesime US esaminate per i reperti carpologici (US 847, US 710, US 709A e US 709C).

## **RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA**

### **Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati**

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

Le **concentrazioni polliniche** sono decisamente ottime, trattandosi di campioni archeologici (5.800-1.161.160 p/g). Decisamente più basse sono le concentrazioni di spore di Pteridophyta (160-5.453 sp/g).

I **granuli rimaneggiati** sono scarsamente rappresentati (23-2.220 p/sp/g).

### **Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici**

Sono stati determinati 6.098 granuli pollinici (501-523, media 508 per campione), più 167 spore di Pteridofite.

La **Ricchezza floristica** è decisamente alta: sono stati identificati 247 taxa, di cui 237 di Spermatofite (63 legnose e 174 erbacee). Le Pteridophyta sono presenti con 10 taxa, e i granuli rimaneggiati con 4 taxa.

**Indici** - L'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità tra i campioni esaminati (IRF = 30% - 43%, media 37%), ad eccezione dei camp. 9 e 10 che riportano valore < a 23%. L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) registra il seguente andamento: 6 camp. su 12 hanno valori < a 100%, 4 camp. sono < di 1.000%, mentre 2 riportano valori compresi fra 1.500%-3.000%, testimoniando un'elevata antropizzazione dell'area, soprattutto nei campioni del fognolo.

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

Di seguito vengono esaminate e discusse le principali categorie di taxa emerse dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab. 5

**Piante Legnose (A+ar+L)** - Gli alberi e arbusti, seppur ben rappresentati negli spettri, soprattutto nei campioni cronologicamente riferibili al VI sec. AD, sono sempre inferiori alle erbacee ad eccezione del camp. 1 (A+ar+L: 63 taxa; 1,6%-52,8%). Gli Alberi (A: 38 taxa; 0,8%-44,6%) costituiscono la componente maggiore delle legnose, mentre gli arbusti (ar: 21 taxa; 0,6%- 7,9%) e le liane (L: 4 taxa; 0,2 %-9,2%) sono meno rappresentati. Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 44 taxa; 1,0%-44,4%), mentre valori più modesti riportano le Sempreverdi (SV: 19 taxa; 0,6%-13,5%). Le Latifoglie Decidue includono in prevalenza specie dei querceti planiziari - Q(A+ar): 16 taxa; 0,2%-23,7% - e cioè Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus* caducif. indiff., Roverella/*Q. cf. pubescens*, Farnia/*Q. cf. robur*, Rovere/*Q. cf. petraea* e Cerro/*Q. cf. cerris*, seguite da Acero/*Acer campestre* tipo, Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*), Frassini (fra cui *Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*), Olmo/*Ulmus*, tracce di Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e arbusti come Cornioli (*Cornus mas*, *C. sanguinea*), Nocciolo/*Corylus avellana*, Ranno/*Rhamnus* tipo, ecc.

Le Conifere (Cf: 9 taxa; 0,2%-13,1%) sono presenti con Pini (*Pinus* indiff. con tracce di Pino silvestre/*P. cf. sylvestris*, Pino marittimo/*P. cf. pinaster*, Pino domestico/*P. cf. pinea*) e sporadici reperti di Abete rosso/*Picea excelsa* e Larice/*Larix decidua*, mentre più rilevante è l'apporto di Abete bianco/*Abies alba*. E' anche attestato qualche reperto di Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, che include varie Cupressacee non sempre ben distinguibili a livello pollinico (tra cui i Ginepri = *Juniperus* e i Cipressi = *Cupressus*); considerando il buono stato di conservazione dei granuli, sembra possibile attribuire alcuni reperti a *Cupressus*.

Le specie di boschi igrofilo (I: 6 taxa; 0,4%-20,4%) sono costituite prevalentemente da Ontani/*Alnus* indiff. (Ontano comune/*A. cf. glutinosa*, Ontano bianco/*A. cf. incana*) accompagnati da Salice/*Salix* e, in sottordine, Pioppo/*Populus*. Sono presenti anche apporti pollinici di Ontano verde/*A. cf. viridis* provenienti da cespuglieti umidi di alta quota (PIGNATTI, 1982).

Le Mediterranee, pur avendo una discreta varietà floristica, riportano bassi valori (M: 9 taxa; 0,4%-4,1%); questa categoria include 4 specie arboree (Leccio/*Quercus cf. ilex*, Olivo/*Olea europaea*, Pino marittimo/*P. cf. pinaster*, Pino domestico/*P. cf. pinea*) e numerosi arbusti come Capperò cf. comune/*Capparis cf. spinosa*, Cisto/*Cistus*, Rosmarino/*Rosmarinus officinalis*, Mirto/*Myrtus communis*, presente anche in altri siti veneziani (vedi Piazza San Marco, Palazzo Carminati, Lazzaretto vecchio) e Tamerici/*Tamarix*.

Gli spettri includono numerose altre piante legnose più strettamente propriamente legate all'attività antropica, soprattutto fruttiferi (Castagno/*Castanea sativa*, Fico/*Ficus carica*, Giuggiolo/*Ziziphus jujuba*, Noce/*Juglans regia*, diversi Pruni (Pruno/*Prunus*, Ciliegio cf./*P. cf. avium*, Marena cf./*P. cf. cerasus*), Pero cf./*Pyrus cf.*, Sorbo/*Sorbus* e Vite/*Vitis vinifera*.

E, infine, sono presenti Betulla/*Betula* e Faggio/*Fagus sylvatica*, numerose specie di arbusti (Eliantemo/*Helianthemum*, Erica/*Erica*, Efedra fragile/*Ephedra fragilis*, Marruca/*Paliurus spina-christi*, Sambuco nero/*Sambucus nigra*, ecc.) e piante lianose (Clematide vitalba/*Clematis vitalba*, Edera/*Hedera helix*, Luppolo/*Humulus lupulus*).

Piante Erbacee (E) - Le Erbe sono largamente dominanti e molto diversificate (E: 174 taxa; 47,2%-98,4%). Comprendono sia piante spontanee, sinantropiche e non, sia piante coltivate. Si collegano ad aree aperte, con zone a vegetazione pioniera prevalentemente salmastra, a spazi a prato/incolto e ad altri ambienti antropizzati (vedi Indicatori Antropici). Negli spettri sono rappresentate alcune famiglie che, per abbondanza percentuale e/o frequenza e/o diversità floristica, risultano dominanti: *in primis*, *Crassulaceae* con erba grassa/*Crassula*, borracina tipo/*Sedum* tipo e ombelico di venere tipo/*Umbilicus rupestris* tipo, seguite da *Cruciferae* con iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, *Gramineae* spontanee e vari cereali. Segue una ricca e diversificata lista che comprende varie famiglie presenti con numerosi taxa, fra cui *Boraginaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Cyperaceae*, *Labiatae*, *Leguminose*, *Liliaceae*, *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Umbelliferae* e da molte altre famiglie, ricche di generi e specie.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - Comprendono una ricca lista floristica e sono ben rappresentate negli spettri, soprattutto in quelli di VI sec. AD (37 taxa; 1,6%-24,6%). La categoria include piante legnose (Ontani, Pioppo e Salice) e piante erbacee (igro: 11 taxa, 0,8 %-6,9%; idro: 9 taxa, 0,2%-2,1%, elo: 11 taxa, 0,2%-4,4%). Queste ultime includono una diversificata varietà floristica e sono presenti con: 1) igrofite, tipiche di suoli umidi di margine: erba cucco cf./*Cucubalus baccifer* cf., diverse Ciperacee con carice/*Carex* tipo, giunco nero/*Schoenus* tipo, salcerella comune tipo/*Lythrum salicaria* tipo, garofanino

maggiore tipo/*Epilobium angustifolium* tipo, poligala comune tipo/*Polygala vulgaris* tipo, lino d'acqua/*Samolus valerandi*, ranuncolo delle passere gruppo/*Ranunculus flammula* gruppo, ecc., 2) elofite, piante con radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa: sagittaria comune tipo/*Sagittaria sagittifolia* tipo, giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, diverse lisce (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia*), gramignone/*Glyceria*, cannuccia di palude/*Phragmites* cf. *australis*, finocchio acquatico tubuloso tipo/*Oenanthe fistulosa* tipo, coltellaccio maggiore tipo/*Sparganium erectum* tipo, ecc. e 3) idrofite, che liberamente galleggiano sulla superficie dell'acqua: brasca tipo/*Potamogeton* tipo, coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo, gamberaja/*Callitriche*, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua (*Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*), morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae*, ninfea comune cf./*Nymphaea* cf. *alba*, sedano sommerso tipo/*Apium inundatum* tipo, ecc.

Piante di ambienti salmastri (al) - Sono sempre presenti e discretamente rappresentate (al: 7 taxa, 0,6%-9,2%): si tratta principalmente di piante appartenenti alla famiglia delle *Chenopodiaceae* (salsola cf./*Salsola* cf., salicornia cf./*Salicornia* cf. e suaeda cf./*Suaeda* cf.) accompagnate da altre famiglie, fra cui *Leguminosae* con erba medica cf. litorale/*Medicago* cf. *litoralis* e *Plumbaginaceae* (limonio comune tipo/*Limonium vulgare* tipo). Anche in questo sito, questa categoria potrebbe essere più consistente e comprendere reperti di *Artemisia*, *Aster tripolium* tipo, *Atriplex* e *Beta*, specie che includono piante tipiche di ambienti salsi/subsalsi, ma che in assenza della determinazione specifica sono stati inseriti negli Indicatori Antropici, considerando la loro ampia diffusione in ambienti ruderali o per l'appartenenza a piante alimentari coltivate. In particolare: diversi granuli di *Artemisia* e di *Aster tripolium* tipo potrebbero appartenere rispettivamente all'artemisia litorale/*Artemisia coerulescens*, specie ampiamente diffusa negli ambienti salini del litorale (PIGNATTI, 1982) e all'astro marino/*A. tripolium*, oggi praticamente scomparso dai litorali salmastri in seguito a bonifiche (ANOE' *et al.*, 1984); stessa considerazione anche per alcuni granuli di atriplice e bietola che potrebbero rispettivamente rappresentare piante di *Atriplex latifolia* e di *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, entrambe presenti nei terreni litorali incolti o sui bordi delle isole non sommerse. Tutte queste piante probabilmente vegetavano sui litorali veneziani e sulle rive dei canali insieme a *Suaeda*, *Salsola* e *Salicornia*.

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - Sono costituiti da categorie di piante coltivate sicuramente coltivate o che si presuppone siano coltivate che documentano vari usi/utilizzi e una antropizzazione articolata di un determinato territorio o specie selvatiche (infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc.) che si diffondono spontaneamente negli ambienti umani. Sono suddivisi in 1) Piante Coltivate/coltivabili legnose (CC) ed erbacee (cc) e 2) Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) ed erbacei (As). La categoria degli Indicatori Antropici Totali è abbondante e diversificata (CC+cc+AS+As: 98 taxa; 15,5%-82,0%) a testimonianza del considerevole impatto dell'uomo nell'area con le sue attività e le trasformazioni effettuate sul territorio.

1) Piante Coltivate/coltivabili (CC+cc)

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

Cereali (ce): in tutti i campioni sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* (ce: 7 taxa; 0,4%-19,9%) appartenenti al gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che include oltre all'orzo

coltivato/*Hordeum vulgare* e al piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum* anche varie specie selvatiche, tuttavia, nel presente contesto, si suggerisce l'appartenenza a orzo coltivato, non necessariamente proveniente da colture *in loco* e granuli del gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che comprende altre specie 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 (grano tenero/*Triticum aestivum* spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* (ANDERSEN 1979; BEUG 2004). In sottordine (valori <1%), sono attestati anche panico comune cf./*Panicum miliaceum* cf., segale comune/*Secale cereale* e grano saraceno/*Fagopyrum* cf. *esculentum*, una poligonacea che, seguendo l'uso agronomico, è inclusa nei cereali perché il suo seme, ricco di amido, è utilizzato per produrre sfarinati come polenta nera e minestre di vario tipo. Questa pianta, originaria della Siberia e della Manciuria, fu introdotta in Europa intorno al 1400, secondo alcuni autori attraverso la Russia, secondo altri attraverso la Grecia dai turchi Saraceni da cui il nome di grano "saraceno" (SARNO,1982). L'abbondanza di cereali in alcuni campioni suggerisce alcune ipotesi: vicinanza ad aree di stoccaggio o magazzini/silos, spazi di lavorazione e successiva pulizia dell'area o ancora residui da lavorazioni/pulizia gettati nel terreno per consolidarlo o direttamente nelle rive del canale per rinforzare le sponde continuamente soggette alle maree.

Piante tessili (ts): sono stati rinvenuti granuli di canapa/*Cannabis sativa* in 7 campioni con bassi valori (0,2%-1,4%).

Legumi (leg): sono presenti tracce (valori < a 1%) di due legumi, pisello/*Pisum sativum* (camp. 9) e fava/*Vicia faba*, rinvenuta nei camp. 7 e 12. Si tratta di rinvenimenti molto significativi dal momento che sono entrambe piante a impollinazione entomofila e con bassa produttività pollinica e quindi piuttosto rara negli spettri. In particolare, il ritrovamento del pisello è interessante anche come testimonianza di tecniche agricole affinate, essendo una specie esigente dal punto di vista edafico e che richiede pratiche appropriate per dare una buona resa, come ad es. l'impiego di sostegni (BALDONI, GIARDINI, 1986).

Piante ortive s.l.: comprendono una diversificata lista floristica (14 taxa) con varie piante riferibili a ortaggi, specie aromatiche/medicamentose e officinali, presenti con bassi ma interessanti valori (0,4%-6,4%); in particolare, è significativo il rinvenimento di numerose *Cruciferae*, soprattutto nei camp. di XIV-XV sec. AD, con diversi granuli riferibili a iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, tipi pollinici che includono vari ortaggi e spezie (es. cavoli, rucola, e senapi) e, con un affinamento nelle determinazioni, è stato identificato polline di cavolo cf./*Brassica* cf., rucola comune cf./*Eruca sativa* cf. e ravanello cf./*Raphanus* cf. In particolare, per cavolo cf./*Brassica* cf. non è stato possibile arrivare ad un determinazione più precisa; interessanti sono i rinvenimenti di due specie originarie dell'Asia occidentale, la rucola comune cf./*Eruca sativa* cf., presente fin dall'età classica come erba aromatica "piccante", diffusa in orti e, allo stato spontaneo, nei terreni tendenzialmente sabbiosi fra le macerie (DE ROUGEMONT, 2002) e il ravanello cf./*Raphanus* cf., coltivato fin da tempi remoti in Egitto, come riferisce Erodoto (*Le Storie*, II, 125,6), Assiria, Grecia e Roma come ortaggio da consumare prevalentemente crudo, largamente diffuso in orti e giardini (DE ROUGEMONT, 2002).

Sono inoltre stati rinvenuti alcuni granuli pollinici identificati come bietola cf./*Beta* cf., che potrebbero riferirsi sia alla rapa sia alla bietola da costa, polline di cicoria comune tipo/*Cicoria intybus* tipo e lattuga coltivata tipo/*Lactuca sativa* tipo, coltivate come insalate e considerate depurative e sedative per l'alto contenuto di acqua (SIMMOND, 1976), alcune *Leguminosae* (vedi *Legumi*) e numerose *Umbelliferae* fra cui aneto cf. puzzolente/*Anethum cf. graveolens* (vedi reperti carpologici), angelica cf. arcangelica/*Angelica cf. archangelica*, sedano cf. comune/*Apium cf. graveolens*, carota cf. selvatica/*Daucus cf. carota*, finocchio comune/*Foeniculum vulgare* (vedi reperti carpologici), pastinaca comune/*Pastinaca sativa*, anice cf. vero/*Pimpinella cf. anisum* (vedi reperti carpologici), ecc. E' presente anche fragola comune cf./*Fragaria cf. vesca*, forse proveniente, nel presente contesto, da piante selvatiche spontanee in boschi, radure e siepi (PIGNATTI, 1982). Inoltre si segnalano numerose aromatiche appartenenti a *Labiatae* (menta tipo/*Mentha* tipo, salvia/*Salvia*, timo cf./*Thymus* cf.) che non sono state incluse nella categoria perché comprendono diverse specie tipiche di ambienti prativi/incolti. Infine, sono documentati reperti di valeriana comune/*Valeriana officinale*, pianta medicinale dalle proprietà blandamente sedative e calmanti (DE ROUGEMONT, 2002).

Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC): esse hanno percentuali discrete (CC: 1,0%-16,4%), rilevanti nel camp. 7, e una notevole varietà floristica (15 taxa). Si tratta di piante utilizzate dall'uomo per il frutto edule, per i prodotti derivati dai frutti, per la funzione ornamentale e anche per le caratteristiche tecnologiche del legname. Tra essi si segnala: 1) Capperò cf. comune/*Capparis cf. spinosa*, piccolo arbusto sempreverde con tralci sottili e lunghi, che poteva crescere su antichi muri esposti al sole di dimore veneziane, utilizzato sia con funzione di pianta condimentaria sia come ornamentale, 2) Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, un tipo pollinico che include il Ginepro, arbusto aromatico spontaneo ma anche presente in orti e giardini, sia come ornamentale sia per i galbuli impiegati spesso per aromatizzare la carne, (specialmente la selvaggina) e Cipresso, albero di noto impiego ornamentale, di significato rituale e utile anche per il legno, 3) Castagno/*Castanea sativa*, probabile testimonianza di coltivazioni in aree collinari/montane; 4) Noce/*Juglans regia*, albero utile per il frutto, il legno ed anche per l'olio usato soprattutto per illuminare le lucerne (BIGNARDI 1978); 5) Rosmarino/*Rosmarinus officinalis*, specie aromatica abituale in orti e giardini; 6) Fico/*Ficus carica*, spontaneo nella fascia mediterranea e ampiamente coltivato e spontaneizzato anche nel nord dove vegeta spesso a ridosso di muri (PIGNATTI, 1982), i cui frutti sono particolarmente ricchi di zuccheri e facilmente conservabili ed utilizzati nella cucina medievale e rinascimentale oltre ad essere utilizzati nella medicina popolare (MAUGINI, 1994); 7) Olivo/*Olea europaea* e 8) Pino cf. domestico/*Pinus cf. pinea*, i cui bassi valori fanno pensare a piante con funzione ornamentale in orti/giardini o ad apporti da vicine zone litoranee; 9) Giuggiolo/*Ziziphus jujuba*, arbusto/alberello certamente coltivato per i suoi frutti eduli in giardini o orti circostanti, le cui drupe mature venivano anche utilizzate in infusi medicamentosi e sedativi (GASTALDO, 1987); 10) Ciliegio dolce/*Prunus cf. avium*, di incerta origine, la sua diffusione su larga scala sembra dovuta molto probabilmente agli uccelli che contribuirono alla dispersione dei frutti (BOIS, 1928); le ciliegie potevano essere consumate fresche oppure venivano impiegate in diverse

elaborazioni gastronomiche (marmellate, sciroppi, ecc. (DE ROUGEMONT, 2002); 11) Mareno cf./*Prunus* cf. *cerasus*, specie esotica di origine asiatica, introdotta in Italia in età romana (PIGNATTI, 1982), i cui frutti eduli, le ciliegie amare, erano molto apprezzate nella cucina medievale (REDON *et al.*, 1994) e rinascimentale (SABBAN, SERVENTI, 1996), oltre ad avere anche un impiego medicamentoso: i noccioli venivano considerati efficaci contro i calcoli; 12) Pruno/*Prunus* i cui reperti si collegano sia a specie coltivate (es. Susino, Mareno o Ciliegio) sia al Prugnolo, arbusto spontaneo che viene di solito mantenuto nelle siepi, i cui frutti sono eduli e hanno vari impieghi, ad esempio nella preparazione di sciroppi o liquori; 13) Pero cf./*Pyrus* cf., un fruttifero poco rappresentato negli spettri pollinici, la cui coltivazione era nota ai Greci e Romani (PIGNATTI, 1982; ZOHARY, HOPF, 1992); le pere venivano molto utilizzate nella cucina medievale rinascimentale, forse più delle mele e talvolta erano consumate a scopo medicamentoso (HERTZKA, STREHLOW, 1992); 14) Sorbo/*Sorbus*, albero fruttifero poco rappresentato negli spettri pollinici, poteva avere anche un utilizzo ornamentale (MOFFET, 1992) e i suoi frutti, le sorbole, erano rinomate per le proprietà astringenti (GASTALDO, 1987) ed infine) Vite/*Vitis vinifera*, coltivata per ottenere uva da tavola e anche per la produzione del vino. Oltre alle specie suddette, sono stati rinvenute altre piante che, pur non essendo state incluse nella categoria in oggetto, potrebbero avere una interpretazione antropica: ad es. il Luppolo/*Humulus lupulus*, una liana con usi medicinali (proprietà lassative) e impiegata anche in cucina per preparare ottime minestre, il Rovo/*Rubus*, pianta comunemente diffusa in siepi, i cui frutti, le more, venivano consumati nella cucina medievale e rinascimentale per realizzare salse di accompagnamento alle carni (REDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996), la Rosa/*Rosa*, che potrebbe ricondurre a roseti vegetanti in giardini veneziani.

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

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

Indicatori di prati/pascoli: rappresentano quei taxa tipici di un paesaggio non coltivato e adibito al pascolo o mantenuto a prato falciabile. Essi hanno valori rilevanti (pp: 6,3%-34,6%) e sono ben diversificati (24 taxa). La famiglia maggiormente rappresentata è quella delle *Gramineae* spontanee accompagnate, con valori inferiori, da *Cichorioideae*, *Asteroideae*, svariate *Labiatae*, numerose *Leguminosae* (ononide tipo/*Ononis* tipo, veccia tipo/*Vicia* tipo e varie specie di trifoglio/*Trifolium*), che nell'insieme suggeriscono l'esistenza di prati polifiti e aree a pascolo discretamente estese.



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		VI sec. AD										XIV sec. AD		med. XV sec. AD	
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4		ZP5		ZP6		ZP7	
SEZIONE		P7-P21		S7-S8		P7-P21		P7-P21		P7-P21		P7-P21		P7-P21	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Volgarare		Abbandono- fine prima strato consolidamento		Canale		Canale		Canale		Canale		Canale	
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Ripetto antropico naturale		Ripetto antropico/barena		Strato naturale		Ripetto naturale		Ripetto naturale		Ripetto naturale		Ripetto naturale	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 853 US 760		US 761 US 751		US 847 US 865		US 863 US 817		US 710 US 709A US 709C		US 645		US 645	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.														
LABIATAE	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.														
MORACEAE	<i>Ficus carica</i> L.														
MYRTACEAE	<i>Myrtus communis</i> L.														
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo														
OLEACEAE	<i>Fraxinus ornus</i> L.														
	<i>Fraxinus indiff.</i>														
	<i>Olea europaea</i> L.														
	<i>Abies alba</i> Miller														
	<i>Larix decidua</i> Miller														
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link														
PINACEAE	<i>Pinus cf. pinaster</i>														
	<i>Pinus cf. pinea</i>														
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>														
	<i>Pinus indiff.</i>														
RANUNCULACEAE	<i>Clematis vitalba</i> gruppo														
	<i>Pulsatilla spinae-christi</i> Miller														
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i>														
	<i>Ziziphus jujuba</i> Miller														
	<i>Prunus cf. avium</i>														
	<i>Prunus cf. cerasus</i>														
ROSACEAE	<i>Prunus</i>														
	<i>Pero cf.</i>														
	<i>Rosa</i>														
	<i>Rubus</i>														
	<i>Sorbus</i>														
SALICACEAE	<i>Populus</i>														
	<i>Salix</i>														
TAMARICACEAE	<i>Tamarix</i>														
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller														
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>														
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.														
<b>ERBACEAE</b>															
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo														
APOCYNACEAE	<i>Vincetoxicum</i> tipo														
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia clematis</i> tipo														
BORAGINACEAE	<i>Borago cf. officinalis</i>														
	<i>Symphytum officinale</i> tipo														
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.														
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>														

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		VI sec. AD										XIV sec. AD		XV sec. AD	
ZONE POLLINICHE (ZP)		P7-P21		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4		ZP5			
SEZIONE		P7-P21		S7-S8		ZP2		ZP3		ZP4		ZP5			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Volgarone		Riparo antropico/ barana		Riparo antropico/ barana									
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Piano naturale		Livello naturale		Livello naturale		Livello naturale		Livello naturale		Livello naturale			
UNITA STRATIGRAFICA (US)		US 853		US 761		US 751		US 847		US 863		US 817			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1 2		3 4		5 6		7 8		9 10		11 12			
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i>		0,2												
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.		1,4	0,6	0,4								0,2		
	<i>Cerastium cf. arvense</i>						1,0	0,2	0,4						
	<i>Cerastium fontanum</i> tipo														
	<i>Cucubitus baccifer</i> cf.				0,4										
CARYOPHYLLACEAE	<i>Lycbais flo-scucali</i> tipo														
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	0,6	0,2			0,4									
	<i>Sagina sdrata</i> tipo					1,0	0,4	0,2	0,2						
	<i>Silene dioica</i> tipo		0,2										0,2		
	<i>Silene dioica</i> tipo		0,2			1,4							1,4		
	<i>Caryophyllaceae</i> indiff.		0,2	0,2	0,6	1,0	0,2						0,2		
	<i>Atriplex</i> cf.		0,8			0,4	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2		0,2		
	<i>Beta</i> cf.		2,4	0,2	0,6	1,2	1,4	3,9	1,4	2,4	0,6		0,6		
	<i>Chenopodium</i> cf.												0,4		
	<i>Chenopodium</i> cf.		3,1	1,2	2,5	10,8	3,5	8,1	6,4	3,0	1,0	0,2	0,8		
	<i>Kochia</i> tipo												0,8		
	<i>Salicornia</i> cf.		0,2	0,4	0,4	1,0		1,8	0,8	0,8	0,2		0,4		
	<i>Salsola</i> cf.												0,8		
	<i>Suaeda</i> cf.		1,2	3,0	1,6	2,8	1,0	2,9	0,2	0,4	0,2	0,6	3,0		
	<i>Chenopodiaceae</i> indiff.		0,4	0,4	0,8	3,4	1,2	1,6	1,2	0,8	0,2	1,0	0,6		
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo		0,2										0,2		
	<i>Ambrosia</i> con foglie di artemisia tipo														
	<i>Artemisia arvensis</i> tipo														
	<i>Artemisia arvensis</i> tipo		4,3	1,0	1,4	2,2	0,4	1,0	6,2	0,8			1,4		
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo														
	<i>Aster tripolium</i> tipo		0,4	0,2	0,2	0,8	0,6	0,8	1,6	9,3	0,4				
	<i>Bellis</i> cf.														
	<i>Carduus crispus</i> tipo		0,2	0,2	0,2	1,6	0,2	0,2	0,2	1,0	0,2				
	<i>Carduus</i> tipo														
	<i>Centaurea cyanus</i> L.														
	<i>Centaurea nigra</i> tipo		0,2				2,4	0,4					0,2		
	<i>Cirsium palustre</i> tipo		0,2			0,4	0,4	0,8	0,2	0,6			0,4		
	<i>Erigeron</i> cf.					0,2	0,4								
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo														
	<i>Asteroidae</i> indiff.		0,2	1,0	0,2	0,8	1,8	1,2	0,2	6,5	0,4	0,4	0,6		
	<i>Asteroidae</i> indiff.												0,8		
	<i>Cichorium intybus</i> tipo												1,4		
	<i>Lactuca sativa</i> tipo														
	<i>Sonchus oleraceus</i> tipo														
	<i>Taraxacum officinale</i> gruppo														
	<i>Cichorioidae</i> indiff.		2,4	1,0	0,4	1,4	2,2	1,2	0,8	0,2		0,4	3,5		
	<i>Convolvulus</i> tipo		0,2	0,4		0,6	0,2	0,2	0,2						
	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo		0,2			0,2	0,2	0,4	0,4						
	<i>Crossula</i>														
	<i>Sedum</i> tipo														
	<i>Umbilicus rupestris</i> tipo		0,2		1,4			0,2	0,6	0,2	7,1	5,7	8,5		
	<i>Crassulaceae</i> indiff.										0,6	14,5	0,6		
	<i>Crassulaceae</i> indiff.										25,9				

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		VI sec. AD										XIV sec. AD		metà XV sec. AD															
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1					ZP2					ZP3		ZP4		ZP5													
SEZIONE		P7.P21		S7.S8			Canale					P7.P21		Fagnolo															
		Volgarone		Riperto antropico/consolidamento			Riperto antropico/consolidamento		Riperto antropico/consolidamento			Cassone ligneo		Riempiemento															
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Piano naturale		Livello naturale			Livello naturale		Livello naturale			Piano calpestio		Riempiemento															
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		US 853		US 760			US 761		US 847			US 817		US 709AUS 709C		US 645													
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		1		2			3		4			5		6		7		8		9		10		11		12			
CAMPIONI POLLINICI (N°)																													
	<i>Biscutella</i> cf.																												
	<i>Brassica</i> cf.																												
	<i>Eruca sativa</i> cf.																												
	<i>Homungia</i> tipo																												
	<i>Raphanus</i> cf.																												
	<i>Rapistrum</i> cf.																												
	<i>Sinapis</i> tipo																												
	<i>Cruciferae</i> indiff.																												
	<i>Carex</i> tipo																												
	<i>Schoenoplectus</i> tipo																												
	<i>Schoenus</i> tipo																												
	<i>Scirpus maritimus</i> L.																												
	<i>Cyperaceae</i> indiff.																												
	<i>Knutia arvensis</i> tipo																												
	<i>Euphorbia helioscopia</i> tipo																												
	<i>Euphorbia</i> cf.																												
	<i>Avena-Triticum</i> " gruppo																												
	<i>"Hordeum</i> " gruppo																												
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.																												
	<i>Secale cereale</i> L.																												
	<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i>																												
	<i>Triticum</i> sp.																												
	<i>Glyceria</i>																												
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i>																												
	Gramineae spontanee gruppo																												
	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo																												
	<i>Myriophyllum verticillatum</i> tipo																												
	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.																												
	<i>Ajuga reptans</i> cf.																												
	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo																												
	<i>Mentha</i> tipo																												
	<i>Salvia</i>																												
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo																												
	<i>Teucrium</i>																												
	<i>Thymus</i> cf.																												
	<i>Labiate</i> indiff.																												
	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo																												
	<i>Lathyrus</i> cf.																												
	<i>Lotus</i> tipo																												
	<i>Medicago</i> cf. <i>sativa</i>																												
	<i>Medicago</i> cf. <i>littoralis</i>																												
	<i>Melilotus</i> cf.																												
	<i>Ononis</i> tipo																												
	<i>Psium sativum</i> L.																												
	<i>Tetragonolobus</i> cf.																												
	<i>Trifolium</i> cf. <i>repens</i>																												
	<i>Trifolium</i> tipo																												
	<i>Vicia faba</i> L.																												
	<i>Vicia</i> tipo																												
	<i>Leguminosae</i> indiff.																												
	<i>Leguminosae</i> indiff.																												

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)	VI sec. AD										XIV sec. AD		med.XV sec. AD
	ZP1		ZP2		ZP3		ZP4		ZP5		ZP6		ZP7
ZONE POLLINICHE (ZP)	P7-P21		S7-S8		Canale		Egnaolo						ZP8
SEZIONE	Riperto antropico	Volgarone naturale	Abbandono- fine prima antropica/ momento	Riperto antropico/ barenza	Stroto naturale	Riperto naturale	Acquale naturale	Piano calpestato					ZP9
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	US 853	US 760	US 761	US 751	US 847	US 865	US 863	US 817	US 710	US 709A	US 709C	US 645	ZP10
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ZP11
UNITA' STRATIGRAFICA (US)													
CAMPIONI POLLINICI (N°)													
LEMNACEAE													
	<i>Lemna</i>												
	<i>Allium</i> tipo												
LILLIACEAE													
	<i>Asphodelus</i>												
	<i>Fritillaria</i> tipo												
	<i>Scilla</i> tipo												
	<i>Vernum</i> cf.												
	Liliaceae indiff.												
LYTHRACEAE													
	<i>Lythrum salicaria</i> tipo												
NYMPHAEACEAE													
	<i>Nymphaea</i> cf. <i>alba</i>												
ONAGRACEAE													
	<i>Epilobium angustifolium</i> tipo												
PAPAVERACEAE													
	<i>Papaver rhoeas</i> tipo												
	Papaveraceae indiff.												
PLANTAGINACEAE													
	<i>Plantago</i> cf. <i>lanceolata</i>												
	<i>Plantago</i> cf. <i>major</i>												
	<i>Plantago</i> indiff.												
PLUMBAGINACEAE													
	<i>America maritima</i> tipo												
	<i>Limonium vulgare</i> tipo												
POLYGALACEAE													
	<i>Polygala vulgaris</i> tipo												
	<i>Polygala bistorta</i> tipo												
POLYGONACEAE													
	<i>Fagopyrum</i> cf. <i>esulentum</i>												
	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo												
	<i>Polygonum bistorta</i> tipo												
POTAMOGETONACEAE													
	<i>Rumex acetosa</i> tipo												
	<i>Potamogeton</i> tipo												
	<i>Anagallis</i> cf. <i>arvensis</i>												
PRIMULACEAE													
	<i>Cyclamen hederifolium</i> tipo												
	<i>Hottonia palustris</i> tipo												
	<i>Primula veris</i> tipo												
	<i>Samolus valerandi</i> L.												
	Primulaceae indiff.												
	<i>Aconitum napellus</i> tipo												
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo												
	<i>Caltha palustris</i> cf.												
	<i>Consolida ajacis</i> tipo												
	<i>Heliborus foetidus</i> tipo												
	<i>Heliborus viridis</i> tipo												
RANUNCULACEAE													
	<i>Ranunculus acris</i> gruppo												
	<i>Ranunculus flammula</i> gruppo												
	<i>Ranunculus acris</i> tipo												
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo												
	<i>Trollius europaeus</i> tipo												
	Ranunculaceae indiff.												



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		VI sec. AD										XV sec. AD		metà XV sec. AD												
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1					ZP2					ZP3		ZP4		ZP5										
SEZIONE		P7-P21		S7-SS			Canale					P7-P21		Fagnolo												
		Volgaruc		Abbandonamento fase di consolidamento			Riparo antropico/marina		Riparo antropico/marina		Riparo antropico/marina		Riparo antropico/marina		Riparo antropico/marina											
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Riparo antropico		Livello naturale			Strato naturale		Riparo naturale		Riparo naturale		Riparo naturale		Riparo naturale											
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		US 853		US 760			US 751		US 847		US 865		US 817		US 710		US 709A		US 709C		US 645					
UNITÀ STRATIGRAFICA (US)		1		2			3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
CAMPIONI POLLINICI (N°)																										
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>																										
ASPLENACEAE																										
ATHYRIACEAE																										
EQUISETACEAE																										
OPHIOGLOSSACEAE																										
POLYPODIACEAE																										
THELYPTERIDACEAE																										
FILICALES MONOLETI																										
FILICALES TRILETI																										
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>																										
<b>ALLA (% S+se stesse)</b>																										
CONCENTRICYSTES																										
HYSTRICOSPHERIDIA																										
BRYOPHYTA																										
MYCOPHYTA																										
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>																										
Cicborioideae indiff.																										
Conifere bisaccate																										
Spore trileti																										
Magnoliolate indeterminate																										
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>																										
<b>GRUPPI</b>																										
LEGNOSE																										
ARBOREE-ARBOREE/ARBUSTIVE																										
ARBUSTIVE																										
LIANOSE																										
CONIFERE																										
SOMMATORIA <i>Pinus</i>																										
SEMPREVERDI																										
LATIFOGIE DECIDUE																										
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE																										
TAXA <i>QUERCETUM</i> (acere compaete tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> C. <i>petenalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Filix</i> , <i>Ulmus</i> )																										
<i>QUERCETUM</i> (Albert-Alberti-arbusiti-arbusiti)																										
MEDITERRANEE LEGNOSE																										
IGROFITE LEGNOSE																										
LEGNOSE a FRUTTI EDULI																										
COLTIVATE / COLTIVABILI LEGNOSE																										
ORNAMENTALI LEGNOSE																										
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSE																										
ERBACEE																										

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		VI sec. AD										XIV sec. AD		metà XV sec. AD	
ZONE POLLINICHE (ZP)		P7-P21		ZP1		ZP2		ZP3		ZP4		ZP5		ZP6	
SEZIONE		Velparene		S7-S8		Canale		Cassone ligneo		Fogliolo		Riempimento			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Ripporto antropico naturale		Ripporto antropico/naturale											
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Ripporto antropico naturale		Ripporto antropico/naturale											
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 760		US 761		US 751		US 847		US 863		US 817		US 710 US 709A US 709C US 645	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
MEDITERRANEE ERBACEE		1,4	7,0	5,2	4,3	2,4	2,0	2,2	1,2						
IGROFITE ERBACEE		1,2	7,0	5,2	4,3	2,4	2,0	2,2	1,2						
IDROFITE		1,0	1,0	2,1	0,4	1,4	0,6	0,2							
ELOFITE		2,0	4,4	3,9	2,2	1,4	0,4	1,8	0,6						
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		4,1	12,3	11,3	6,9	5,1	2,9	4,2	1,8						
SALMASTRE		3,7	5,2	3,3	6,1	3,3	9,2	3,8	3,8	1,4	0,6	1,6	4,3		
ERBACEE a FRUTTI EDULI		3,1	6,6	7,6	4,1	3,1	5,1	0,8	9,3	5,5	0,6	20,3	4,7		
CERALI		1,8	5,8	7,2	4,1	3,0	3,7	0,4	8,5	5,3	0,4	19,9	3,9		
TESSILI		1,4	0,6	0,4			1,0	0,2	0,4				0,2		
ORTIVE		2,8	0,4	1,0	1,6	2,4	4,5	2,0	3,6	1,2	1,1	2,2	6,5		
LEGUMI								0,2	0,2						
COLTIVATE / COLTIVABILI ERBACEE		5,9	6,8	8,7	6,1	5,3	9,4	2,8	12,5	7,7	1,5	22,3	10,8		
ORNAMENTALI ERBACEE		0,4	0,2	0,4	1,2	0,6	1,0	1,6	9,3	1,4					
INFESTANTI CERALI			0,2			0,4			0,2	0,2					
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		15,7	7,2	11,5	22,5	13,6	18,5	21,6	20,0	20,9	78,8	33,8	21,1		
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI		17,9	15,9	15,5	17,4	17,9	21,6	24,4	34,6	6,7	6,3	16,7	26,6		
MEDITERRANEE TOTALI		4,1	2,4	1,6	1,8	3,0	1,8	1,0	1,2	0,4	1,0	0,4	2,6		
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI		24,6	21,1	19,0	11,6	22,2	16,5	7,6	4,0				4,7		
FRUTTI EDULI TOTALI		21,2	25,6	29,7	21,5	20,3	20,0	24,0	16,6	6,5	2,1	23,3	11,6		
ORNAMENTALI TOTALI		0,4	0,2	0,4	1,2	0,6	1,2	1,6	9,3	1,4					
COLTIVATE / COLTIVABILI TOTALI		9,0	8,2	9,7	7,7	6,9	11,8	19,2	14,6	8,9	3,3	24,7	14,4		
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		16,3	7,2	11,5	22,5	13,8	18,9	21,6	20,0	20,9	78,8	33,8	21,3		
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		25,3	15,3	21,2	30,2	20,7	30,6	40,7	34,6	29,8	82,0	58,4	35,6		
<b>GRANULI CONTATTI</b>															
TOTALI		525	522	529	517	523	527	503	508	510	523	556	522		
TRACHEOPHYTA		6,265													
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)		509	503	515	507	508	509	501	506	506	523	503	508		
PTERIDOPHYTA		16	19	14	10	15	18	2	2	4	53	14			
DEPOSIZIONE SECONDARIA		9	2	2	2	2	6	6	7	1	9	2			
<b>NUMERO TAXA</b>															
TOTALI		88	95	89	86	107	106	91	82	55	52	76	104		
TRACHEOPHYTA		A+ar+L+E+P													
SPERMATOPHYTA		A+ar+L+E	85	91	84	84	102	103	90	81	55	52	69		
LEGNOSE		A+ar+L	33	30	25	29	35	38	29	23	5	8	20		
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE		A	22	25	18	24	25	25	20	17	2	4	11		
ARBUSTIVE		ar	8	4	4	4	7	10	7	3	2	3	7		
LIANOSE		L	3	1	3	1	3	3	2	3	1	1	2		
CONIFERE		Cf	5	6	2	6	5	5	2	3	1		2		
SOMMATORIA <i>Pinus</i>			3	3	1	4	3	2	1	1	1		1		
SEMPREVERDI		SV	11	8	4	9	10	11	6	7	2	3	5		
LATIFOGHE DECIDUE		LD	22	22	21	20	25	27	23	16	3	5	15		
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE			3	4	4	4	3	4	3	3	3	1	4		

Cronologia Archeologica (sec. AD)	VI sec. AD						XI sec. AD		meta XV sec. AD			
	ZP1		ZP2		ZP3	ZP4	ZP5					
Zone Polliniche (ZP)	P7-P21	S7-S8	Canale		Cassone ligneo		Fagnolo					
Sezione	Volpbrane	Abbandono-fine prima fase di consolidamento	Ripero antropico/lussuoso	Ripero antropico/lussuoso	Ripero antropico/lussuoso	Ripero antropico/lussuoso	Riempimento					
Tipologia del Sedimento	Piano naturale	Livello naturale	Strato naturale	Ripero antropico/lussuoso	Accumolo naturale	Piano calpestio						
Tipologia del Campione	Ripero antropico	Piano naturale	Ripero antropico/lussuoso	Ripero antropico/lussuoso	Accumolo naturale	Piano calpestio						
Unità Stratigrafica (US)	US 853	US 760	US 761	US 751	US 865	US 817	US 710	US 709A	US 709C	US 645		
CAMPIONI POLLINICI (N°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TAXA QUERCETUM ( <i>Quercus agrifolia</i> , <i>Q. ilex</i> , <i>Q. robur</i> )	13											
TAXA QUERCETUM ( <i>Quercus agrifolia</i> , <i>Q. ilex</i> , <i>Q. robur</i> )	16											
QUERCETUM ( <i>Quercus agrifolia</i> , <i>Q. ilex</i> , <i>Q. robur</i> )	9											
MEDITERRANEE	6											
IGROFITE LEGNOSE	24											
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	15											
COLTIVATE / COLTIVABILI LEGNOSE	1											
ORNAMENTALI	1											
AROMATICHE LEGNOSE	1											
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1											
ERBACEE	174											
MEDITERRANEE ERBACEE	11											
IGROFITE ERBACEE	9											
IDROFITE	11											
ELOFITE	31											
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	7											
SALMASTRE	12											
ERBACEE a FRUTTI EDULI	7											
CEREALI	1											
FISSILI	14											
ORTIVE	2											
LEGUMI	27											
COLTIVATE / COLTIVABILI ERBACEE	3											
ORNAMENTALI ERBACEE	4											
INFESTANTI CEREALI	55											
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	24											
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI	10											
MEDITERRANEE TOTALI	37											
IGRO-IDROFITE TOTALI	4											
FRUTTI EDULI TOTALI	42											
ORNAMENTALI TOTALI	56											
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	98											
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	10											
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	4											
PTERIDOPHYTA												
DEPOSIZIONE SECONDARIA												
<b>INDICI</b>												
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100	35,6	38,5	36,0	34,8	43,3	42,9	36,8	33,2	22,3	21,1	30,8	42,1
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Autropici/(As+ar+L)*100)	48,0	31,3	47,6	83,6	47,7	80,8	122,2	243,1	1,887,5	2,860,0	890,9	282,8
<b>FPA (n. granuli/grammo)</b>												
FPA TRACHEOPHYTA	11,955	12,908	14,775	19,971	15,286	21,068	52,917	45,048	92,733	1,161,160	57,210	5,972
FPA SPERMATOPHYTA	11,590	12,438	14,384	19,584	14,848	20,349	52,707	44,870	92,006	1,161,160	51,757	5,812
FPA PTERIDOPHYTA	364	470	391	386	438	720	210	177	727		5,453	160
FPA GRANULI SECONDARI	205	49		77		240		621		2,220	926	23

## ***RISULTATI DELL'ANALISI CARPOLOGICA***

### **Stato di conservazione, Concentrazioni carpologiche**

Tutti i reperti si presentavano ben conservati e non carbonizzati: questa constatazione segnala un idoneo ambiente di conservazione, prevalentemente umido, con falda freatica alta e acqua costantemente presente. In nessun reperto sono state rilevate lesioni (ad es. tagli, incisioni, fori, presenza di parassiti, ecc.).

La **concentrazione carpologica**, che è qui espressa in semi/frutti rinvenuti in 5 litri di materiale flottato/setacciato, va da 413 a 3.138 sf/5l.

### **Semi/frutti contati, Ricchezza floristica, Indici**

Sono stati contati 5.834 semi/frutti (413-3.138, media 1.459 sf/5l). Sono stati identificati 43 taxa, di cui 20 di Legnose e 23 di Erbacee.

**Indici** - L'Indice di Ricchezza Floristica mostra una certa omogeneità tra i campioni: (32,6%-55,8%), l'Indice di Antropizzazione Floristica è sempre piuttosto alto, superiore al 70% (IAF): 71,4%-83,3%.

### **Principali caratteri degli spettri carpologici**

Gli assemblaggi hanno in comune una consistente e netta fisionomia antropica essendo caratterizzati da reperti la cui presenza è strettamente connessa con l'uomo e con le sue attività. Di seguito vengono considerati le categorie principali riassunte in Tab. 6.

**Piante Legnose (A+ar+L)** - Le piante legnose risultano leggermente inferiori alle erbacee (20 taxa contro 23) dal punto di vista floristico, mentre quantitativamente le superano in 2 camp. su 4. Gli alberi (A: 14 taxa; 8,0%-67,6%) sono la componente maggiore, seguono gli arbusti (ar) con 5 taxa (0,7%-12,3%) e le Liane (L) solo con la Vite. Le Latifoglie Decidue sono prevalenti (LD: 18 taxa; 8,0%-66,9%) e sono rappresentate da piante legnose a frutti eduli sicuramente coltivate in aree ortive o in giardini (vedi Indicatori Antropici) e da altre, in netta minoranza che pur spontanee, sono state considerate Coltivate/coltivabili, in base al contesto fortemente antropizzato: ad es. il Nocciolo/*Corylus avellana*, il Corniolo maschio/*Cornus mas*) e il Rovo/*Rubus fruticosus*, tutte piante i cui frutti eduli avevano con tutta probabilità un posto nella dieta, per consumo diretto o utilizzi alimentari vari.

**Piante Erbacee (E)** - Le Erbe, in sottordine in 2 camp., sono floristicamente più ricche delle arboree (23 taxa, 30,9%-92,0%); sono rappresentate sia da specie spontanee che coltivate. In particolare, le specie spontanee si collegano in gran parte a spazi fortemente antropizzati (coltivazioni, orti, giardini, ecc. = vedi Indicatori Antropici) e ad ambienti umidi con acqua dolce.

**Piante di ambienti umidi (igro+idro+elo)** - Sono scarsamente rappresentate: compaiono solo due specie erbacee, in particolare una elofita, il sedano cf. d'acqua/*Apium cf. nodiflorum* e una idrofita con potenzialità alimentare, la castagna d'acqua cf./*Trapa natans* cf., pianta acquatica ancorata ai fondali di stagni o presente in acque calme stagnanti, composta di lunghi steli che salgono in superficie dove formano una folta rosetta di foglie appoggiata sul

pelo dell'acqua a forma di diamante, i cui frutti, cotti o lessati, venivano consumati come alimento fin dalla preistoria (DE ROUGEMONT, 2002).

Indicatori Antropici = CC+cc+AS+As - Sono il gruppo più abbondante sia come numero di specie (33 taxa) sia come quantità di reperti (CC+cc+AS+As: 48,0%-86,0%); sono rappresentati da Piante Coltivate/coltivabili (fruttiferi, cereali, legumi, tessili, piante ortive/aromatico-condimentarie/officinali, ecc. = CC+cc: 26 taxa, 40,0%-78,7%) e da Indicatori Antropici Spontanei (infestanti/commensali delle colture, ruderali, indicatori di calpestio, ecc., = AS+As), floristicamente meno diversificati (7 taxa) e con discreti valori (4,3%-21,5%).

Piante Coltivate/coltivabili (CC+cc): la categoria è rappresentata da cereali, specie ortive/aromatiche/medicamentose e, in netta prevalenza, da legnose da frutto, di seguito illustrate:

Cereali (ce): i *Cerealia* (ce: 2 taxa; 3,1%-6,2%) sono scarsamente rappresentati e includono poche cariossidi di panico coltivato/*Panicum miliaceum* oltre a frammenti di culmo.

Piante ortive/aromatiche/medicamentose (or): sono presenti 6 taxa con percentuali discrete (3,1%-32,0%): i reperti rinvenuti appartengono a 1) cocomero/*Citrullus lanatus*, presente pochi ma significativi reperti, specie esotica originaria dell'Africa tropicale, era coltivata nell'antico Egitto da dove poi si diffuse nel bacino del Mediterraneo fin dall'età preistorica (DE ROUGEMONT, 2002); il suo frutto va consumato fresco e ha il pregio di rimanere fresco e quindi rinfrescante anche in condizioni climatiche calde, tuttavia non può essere trasportato per lunghe distanze data la sua fragilità; 2) melone/*Cucumis melo*, documentato abbondantemente in questi spettri, specie originaria delle zone tropicali e sub-tropicali dell'Asia e dell'Africa, venne domesticato in Egitto, dove alcune forme di melone sono illustrate su pareti di tombe già nell'Antico Regno (SIMMOND, 1976; ZOHARY, HOPF, 1992); nella cucina medievale e rinascimentale venivano utilizzate ad es. sia le "bucce" per alcuni tipi di minestra sia i frutti, raccolti non ancora maturi e conservati in vasi di miele per l'inverno (SABBAN, SERVENTI, 1996); 3) zucca/*Cucurbita maxima*, documentata da pochi ma significativi reperti, utili come marker cronologico in quanto si tratta di una specie originaria dell'America tropicale (PIGNATTI, 1982; GENTILE 1992), dove era conosciuta da parecchi millenni e veniva coltivata dagli Indiani d'America come parte integrante della loro dieta alimentare (insieme a fagioli e mais) molto tempo prima della scoperta del Nuovo Mondo; della zucca veniva consumata sia la polpa giallo-arancione, cotta e utilizzata per preparati dolci e salati, sia i semi, particolarmente ricchi di sostanze nutrienti; trovare reperti di *Cucurbita maxima* significa avere un *terminus post quem* per la cronologia del fognolo; 4) aneto puzzolente/*Anethum graveolens*, documentato anche da reperti pollinici, originaria del Medio Oriente da cui sarebbe arrivata durante il Medioevo (PIGNATTI, 1982; DE ROUGEMONT, 2002), veniva coltivata in orti/giardini come erba aromatica (fusto, foglie e anche frutti) e medicinale (HERTZKA, STREHLOW, 1992; SCULLY, 1998); 4) coriandolo/*Coriandrum sativum*, coltivato abbondantemente in età romana, inselvaticato come specie infestante delle colture di cereali (PIGNATTI, 1982), del coriandolo erano usati i frutti e le foglie largamente utilizzati nella cucina medievale e rinascimentale (REDON *et al.*, 1994); 5) finocchio/*Foeniculum vulgare*, documentato anche a livello pollinico, poteva vegetare come ortaggio aromatico in

orti veneziani, ma anche essere presente in incolti aridi; considerando il contesto, si propende per la coltivazione di questa aromatica raccolta fin dai tempi antichi per i suoi “semi” profumati, i frutti e i fiori utilizzati in molte ricette della cucina medievale e rinascimentale (REDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996); era anche utilizzata con impieghi officinali (GASTALDO, 1987); 6) anice/*Pimpinella anisum*, documentata anche in spettri pollinici, questa specie originaria dell’Asia (PIGNATTI, 1982), era già nota a Greci e Romani più per le sue proprietà medicamentose (BOIS, 1928) che aromatiche; la sua coltivazione si diffuse largamente nel Medioevo; dell’anice venivano masticati i frutti misti a miele prima dei pasti per stimolare l’appetito o anche dopo i pasti per favorire la digestione (DE ROUGEMONT, 2002); anche oggi è il liquore all’anice (“*pastis*”) viene utilizzato come digestivo.

Piante legnose da frutto (CC): praticamente tutti i reperti rinvenuti sono costituiti da resti di frutta secca e carnosa appartenenti a fruttiferi con potenzialità prevalentemente alimentare, in sottordine anche per il legname. La varietà floristica (17 taxa) e le concentrazioni sono molto elevate (8,0%-68,4%); molte di queste legnose fanno parte anche della flora pollinica (vedi Indicatori Antropici). Fra i reperti riferibili a frutta secca sono documentati 1) Nocciolo/*Corylus avellana*, spontaneo nei querceti planiziari, probabilmente domesticato sotto i Romani (ZOHARY, HOPF, 1992), il Nocciolo doveva essere tenuto in grande considerazione nel Medioevo, come confermano contratti stilati in quell’epoca che parlano di colture di nocciolo e di affitti di terreni da adibire a nocciolieti (MONTANARI, 1979), era inoltre caricato di significati esoterici (MENGHINI, 1998) e gli erano riconosciute proprietà officinali (GASTALDO, 1987), oltre ad essere consumate in varie ricette medievali e rinascimentali, nonostante fossero ritenute indigeste (REDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996), 2) Noce/*Juglans regia*, pianta citata più volte nella Bibbia (HEPPER, 1992), conosciuta da Greci e Romani, dai cui frutti si ricavava un prezioso olio utilizzato a scopo alimentare e per alimentare le lucerne; le noci venivano inoltre utilizzate sia nella cucina medievale sia in quella rinascimentale, spesso consumate a fine pranzo, erano inoltre considerate un cibo da nobili anche verdi con il mallo (CASTELVETRO, 1614) o tritate insieme a carne, formaggio e pepe come ripieno da utilizzare in inverno (MONTANARI, 1979); prezioso era considerato anche il legno (LIEUTAGHI, 1975), 3) pinoli di Pino domestico/*Pinus pinea* e 4) Mandorlo/*Prunus dulcis*, presente con un solo reperto, specie comunemente diffusa sia come coltivata sia come subspontanea nelle regioni mediterranee, sembra aver avuto origine in Mesopotamia, da dove poi sarebbe giunta in Grecia e successivamente, nel periodo romano imperiale, fino a noi (PIGNATTI, 1982); esistono due gruppi di mandorli: quelli che producono la mandorla dolce e quelli che producono quella amara; la mandorla più utilizzata è quella dolce, consumata fresca, seccata e abbrustolita, da cui si può ricavare anche l’olio e il latte, utilizzati in cucina per scopi alimentari o per la preparazione di creme e unguenti per il corpo (DE ROUGEMONT, 2002); dalla mandorla amara si ottiene l’olio di mandorle amare, usato soprattutto per aromatizzare dolci, biscotti, pietanze di carne e pesce, ecc., tuttavia, se consumate in eccesso, dal momento che contengono acido cianidrico, possono causare avvelenamenti e anche la morte (BOIS, 1928). Più differenziato è l’elenco dei reperti di specie legnose a frutta carnosa costituiti da 5) Corniolo maschio/*Cornus*

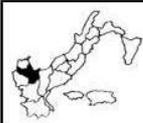
*mas*, che aveva molteplici usi sia alimentari sia medicinali, ma anche ornamentali, oltre ad essere apprezzato per il legno duro e a grana fine (BOIS, 1928); fin da tempi molto antichi le corniole, che si conservavano per lungo tempo, venivano utilizzate per succhi, confetture, marmellate e gelatine dolci, oltre che per bevande alcoliche fermentate (ZOHARY, HOPF, 1992); nell'area veneta era conosciuto e prodotto un vino di corniole (BOIS, 1928), 6) Fico/*Ficus carica*, 7) Olivo/*Olea europaea*, 8) Giuggiolo/*Ziziphus jujuba*, 9) Melo/*Malus domestica*, la cui cultura divenne importante a partire dall'epoca classica e il suo sviluppo fu legato all'acquisizione della tecnica dell'innesto, già familiare ai Greci (PIGNATTI, 1982); le mele venivano apprezzate per la loro lunga conservabilità tramite essiccamento ed erano considerate dotate di proprietà antisettiche (NADA PATRONE, 1989), da qui l'usanza di mantenere cesti con mele negli ambienti delle case medievali e rinascimentali o di bruciare le "bucce" per profumare gli ambienti (CASTELVETRO, 1614), 10) Nespolo/*Melispus germanica*, specie esotica di origine orientale (PIGNATTI, 1982), venne introdotta dai Romani nel II sec. a.C., venivano consumate crude alla fine dei pasti, aggiungendo un dolcificante perché da sole erano molto aspre (CASTELVETRO, 1614), vari tipi di Pruno fra cui 11) Albicocco/*Prunus armeniaca*, chiamato erroneamente dai Romani "Pruno dell'Armenia" perché convinti che provenisse da quella zona, l'Albicocco è invece una specie spontanea della Cina settentrionale (CATTABIANI, 1996) che venne importata durante l'Impero Romano prima in Grecia poi in Italia (PIGNATTI, 1982); il consumo delle albicocche, considerate frutto "umido", avveniva previa cottura (SCULLY, 1998) ed era largamente collegato alla produzione di marmellate o composte (BROSSE, 1995); il suo seme era utilizzato al posto della mandorla amara o anche veniva estratto un olio ritenuto terapeutico (LIEUTAGHI, 1975), 12) Ciliegio/*Prunus avium*, 13) Mirabolano/*Prunus cerasifera*, specie esotica la cui coltivazione fu introdotto dai Romani, oggi si presenta subsponetaneizzato presso parchi e giardini e viene utilizzato come portainnesti di varie rosacee fruttifere (PIGNATTI, 1982), utilizzato per marmellate e confetture, 14) Mareno/*Prunus cerasus*, 15) Susino/*Prunus domestica* subsp. *domestica*, specie subsponetanea e soprattutto coltivata (PIGNATTI, 1982), i cui frutti eduli, le susine, possono essere consumate fresche, cotte o secche (ZOHARY, HOPF, 1992), mentre nel Medioevo e nel Rinascimento venivano usate più frequentemente secche o cotte insieme alla carne, in particolari stufati (BADIALI, 1999), 16) Prugnolo/*Prunus spinosa*, spontaneo in siepi e macchie, non è coltivato, ma i suoi frutti venivano raccolti e consumati prevalentemente cotti in pietanze di carne e selvaggina nella cucina medievale e rinascimentale (REDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996), 17) Rovo/*Rubus fruticosus* s.l., 18) Lampone/*Rubus idaeus*, allo stato spontaneo è tipico di radure e schiarite dei boschi (PIGNATTI, 1982), Plinio (*Naturalis Historia*, XXIV, 121) riferisce che il suo dolcissimo frutto di colore rosso vivo è rinfrescante e lassativo e si usava anche per sciroppi, vini e aceti aromatici; la domesticazione sembra essere avvenuta nel Medioevo presso i monasteri, i cui frutti, i lampone, erano coltivati perché consigliati contro la febbre e l'inappetenza (CATTABIANI, 1996), 19) Sorbo degli uccellatori/*Sorbus aucuparia* e, infine, 20) Vite/*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*, da cui è emerso che i caratteri morfobiometrici dei vinaccioli rinvenuti suggeriscono l'appartenenza ad almeno due vitigni. Le piante in questione erano probabilmente presenti in zone destinate a orti/giardini, forse in una zona ben precisa del monastero

di San Gregorio ed offrivano frutti utili variamente consumati per la dieta alimentare, sia consumati direttamente come frutta fresca o, lavorata/trasformata in prodotti derivati (conserven, marmellate, sciroppi, ecc.).

Indicatori Antropici Spontanei (AS+As): i reperti, seppure non particolarmente abbondanti, testimoniano una discreta frequentazione ma soprattutto una buona cura e manutenzione dell'area: sono documentate varie Chenopodiaceae e il genere farinello/*Chenopodium*, piante nitrofile che prediligono substrati ricchi di composti azotati e crescono bene in contesti abitativi nei pressi di discariche, latrine e anche in aree coltivate sottoposte a frequenti concimazioni (ad es. orti e vigne), più alcune specie comuni nei prati e/o incolti o che crescono presso le siepi quali morella comune/*Solanum nigrum* e indicatrici di calpestio come poligoni, ecc.

Tab. 6: Palazzo Genovese, spettri carpologici di concentrazione e percentuali

DATAZIONE ARCHEOLOGICA		VI sec. AD		XIV sec. AD					
		ZC1	ZC2	US 710		US 709 A		US 709 C	
ZONA CARPOLOGICA (ZC)		Canale		Riempimento					
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Strato naturale							
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		US 847		2		3		4	
UNITA' STRATIGRAFICA		1		2		3		4	
CAMPIONE CARPOLOGICO		1		2		3		4	
Concentrazione/Percentuale		sffS litri	%	sffS litri	%	sffS litri	%	sffS litri	%
ARBOREE/ARBUSTIVE/LIANOSE									
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Cornicòlo maschio	ar. LD,Q,Fe	endocarpo	6	9,2			
CORYLACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciuolo	ar. LD,Q,Fe	nucula	1	1,5			
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A.LD,Fe,CC	endocarpo	6	9,2		1	4,0
MORACEAE	<i>Ficus carica</i> L.	Fico	A.LD,Fe,CC	achenio	363	fp.	1949	fp.	268
OLEACEAE	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A.SV,M,Fe,CC	endocarpo	4	1,6			
PINACEAE	<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	A.SV,CF,M,Fe,CC	pinolo	1	1,5	1	0,4	2
RHAMNACEAE	<i>Ziziphus jujuba</i> Miller	Guggiolo	ar. LD,Fe,CC	endocarpo	8	3,1			1
	<i>Malus domestica</i> Borkh.	Melo comune	A.LD,Fe,CC	seme					1
	<i>Melospis germanica</i> L.	Nespolo comune	A.LD,Fe,CC	endocarpo	1	1,5	63	24,4	
	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Albicocca	A.LD,Fe,CC	endocarpo					1
	<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	A.LD,Fe,CC	endocarpo	6	9,2	20	7,8	1
	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Mirabolano	A.LD,Fe,CC	endocarpo					1
	<i>Prunus cerasus</i> L.	Mareno	A.LD,Fe,CC	endocarpo	5	1,9			20
ROSACEAE	<i>Prunus domestica</i> subsp. domestica	Susino	A.LD,Fe,CC	endocarpo	2	3,1			3
	<i>Prunus dulcis</i> (Miller) D.A. Webb	Mandorlo	A.LD,Fe,CC	endocarpo					1
	<i>Prunus spinosa</i> L.	Prugnolo	A.LD,Fe,CC	endocarpo	1	1,5	8	3,1	
	<i>Rubus fruticosus</i> s.l.	Rovo	ar.LD,Fe	endocarpo	1	1,5			
	<i>Rubus idaeus</i> L.	Lampone	ar.LD,Fe,CC	endocarpo	1	0,4			
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Sorbo degli uccellatori	A.LD,Fe,CC	endocarpo	4	6,2	46	17,8	24
	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i>	Vite coltivata	L, LD, Fe, CC	acino	1	1,5			1
				pedicello	612	fp.	718	fp.	94
				vinacciolo					295



**PALAZZO GENOVESE**  
**Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.**  
**Spettri carpologici di concentrazione e percentuali**

DATAZIONE ARCHEOLOGICA		VI sec. AD		XIV sec. AD			
ZONA CARPOLOGICA (ZC)		ZC1		ZC2			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Canale		Fognolo			
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Strato naturale		Riempimento			
UNITA' STRATIGRAFICA		US 847		US 709 A US 709 C			
CAMPIONE CARPOLOGICO		1		2 3 4			
Concentrazione/Percentuale		sDFS litri	%	sDFS litri	%	sDFS litri	%
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium arvense</i> L.			26	10,1	6	24,0
	<i>Silene cf. dioica</i>					1	4,0
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium album</i> L.	10	15,4	3	1,2		
	<i>Chenopodiaceae</i> indetermin.					1	4,0
COMPOSITAE	<i>Lactuca cf. virosa</i>			3	1,2		
	<i>Compositae</i> indetermin.	1	1,5				
CRUCIFERAE	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.			5	1,9	10	7,4
	<i>Cruciferae</i> indetermin.					1	4,0
CUCURBITACEAE	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Mansfeld			14	5,4		
	<i>Cucumis melo</i> L.			213	f.p.	26	f.p.
	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne			8	3,1	10	7,4
GRAMINEAE	<i>Panicum mitaceum</i> L.	4	6,2				
	<i>Cerealia</i> indetermin.	2	3,1				
POLYGONACEAE	<i>Polygonum persicaria</i> L.	1	1,5				
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> L.	3	4,6				
TRAPACEAE	<i>Trapa natans</i> cf.			2	0,8	1	0,7
	<i>Anethum graveolens</i> L.			5	1,9	1	4,0
	<i>Apium cf. nodiflorum</i>						
	<i>Cortandrum sativum</i> L.					3	12,0
UMBELLIFERAE	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller			1	0,4		
	<i>Fimpinella anisum</i> L.			19	7,4	4	16,0
	<i>Umbelliferae</i> indetermin.			7	2,7	5	20,0
INDETERMINABILE		12	18,5	9	3,5	1	4,0
SOMME CARPOLOGICHE		1395		3138		413	888
SOMME CARPOLOGICHE senza Ficus e Frits		65		258		25	136
INDETERMINABILI (su SOMMA CARPOLOGICA + ESSI STESSI)		13	16,7	10	3,7	1	3,8
Sphagnales		1					
Altri reperti							

DATAZIONE ARCHEOLOGICA	VI sec. AD		XIV sec. AD						
	ZCI	Canale	ZC2		Fognolo				
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	Riempimento								
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	Strato naturale								
UNITA' STRATIGRAFICA	US 847	US 710	US 709 A	US 709 C					
CAMPIONE CARPOLOGICO	1	2	3	4					
Concentrazione/Percentuale	sff5 litri	%	sff5 litri	%	sff5 litri	%			
<b>SOMMATORIE (escluso <i>Ficus e Viis</i>)</b>									
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	65	100,0	258	100,0	25	100,0	136	100,0
LEGNOSE	A+ar+L	30	46,2	156	60,5	2	8,0	94	69,1
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI	A	21	32,3	147	57,0	2	8,0	92	67,6
ARBUSTI	ar	8	12,3	9	3,5			1	0,7
LIANE	L	1	1,5					1	0,7
LATIFOGIE DECIDUE	LD	28	43,1	151	58,5	2	8,0	91	66,9
SEMPREVERDI	SV	1	1,5	5	1,9			2	1,5
CONIFERE	Cf	1	1,5	1	0,4			2	1,5
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus acedius</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	Q(Ac+Cb+Oc+Co+Fr+Qd+Td)								
QUERCETUM (Alberi+Arbusti+arbusti)	Q = A+ar	7	10,8						
MEDITERRANEE	M	1	1,5	5	1,9			2	1,5
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	Fe	29	44,6	156	60,5	2	8,0	93	68,4
COLTIVATE/COLTIVABILI/LEGNOSE	CC	22	33,8	10	60,5	2	8,0	93	68,4
ERBACEE	E	35	53,8	102	39,5	23	92,0	42	30,9
IDROFITE ERBACEE	idro			2	0,8			1	0,7
ELOFITE ERBACEE	elo							2	1,5
IDROFITE-ELOFITE TOTALI	idro+elo			2	0,8			3	2,2
ERBACEE A FRUTTI EDULI	fe	6	9,2	23	8,9			10	7,4
CEREALI	ce	6	9,2						
ORTIVE/AROMATICHE/MEDICAMENTOSE	or	2	3,1	47	18,2	8	32,0	14	10,3
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	cc	8	12,3	47	18,2	8	32,0	14	10,3
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	As	14	21,5	11	4,3	2	8,0	10	7,4
INDICATORI DI PRATO/PASCOLO	pp	1	1,5						
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	CC+cc	30	46,2	57	78,7	10	40,0	107	78,7
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc+As	44	67,7	68	82,9	12	48,0	117	86,0

DATAZIONE ARCHEOLOGICA		VI sec. AD		XIV sec. AD	
ZONA CARPOLOGICA (ZC)		ZC1		ZC2	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Canale		Fognolo	
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Strato naturale		Riempimento	
UNITA' STRATIGRAFICA		US 847		US 709 A	
CAMPIONE CARPOLOGICO		1		3	
Concentrazione/Percentuale		sff5 litri	%	sff5 litri	%
TAXA		TOTALI SITO			
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	21	24	14	21
LEGNOSE	A+ar+L	12	11	4	12
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI	A	8	8	3	10
ARBUSTI	ar	3	2		1
LIANE	L	1	1	1	1
LATIFOGLE DECIDUE	LD	11	9	4	12
SEMPREVERDI	SV	1	2		1
CONIFERE	Cf	1	1		1
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campense</i> , <i>Carpinus betulus</i> , QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q(Ac+Cb+Oc+Co +F+ Qd+Td)				
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	2			
MEDITERRANEE	M	1	2		1
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	Fe	13	11	4	13
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	CC	9	11	4	12
ERBACEE	E	9	13	10	9
IDROFITE ERBACEE	idro		1		1
ELOFITE ERBACEE	elo				1
IDROFITE-ELOFITE TOTALI	idro+elo		1		2
ERBACEE A FRUTTI EDULI	fb	3	4	1	2
CEREALI	cc	2			
ORTIVE/AROMATICHE/MEDICAMENTOSE	or	2	6	4	4
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	cc	4	6	4	4
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	As	3	3	2	1
INDICATORI DI PRATO/PASCOLO	pp	1			
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	CC+cc	13	17	8	16
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc+As	16	20	10	17
<b>INDICI</b>					
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA = Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita*100		IRF	48,8	55,8	48,8
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa CC+cc+As/taxa totali per campione*100		IAF	76,2	83,3	81,0

## ***RISULTATI DELLE ANALISI XILOLOGICHE E ANTRACOLOGICHE***

### **Stato di conservazione, reperti contati, Ricchezza floristica**

Sia i reperti lignei sia quelli antracologici risultano ben conservati, per cui è stato quasi sempre possibile arrivare ad una identificazione. Come precisato in precedenza (Metodi), in questo sito i reperti provengono tutti da operazioni di setacciatura/flottazione dei campioni di origine. Non sono presenti manufatti. I reperti recuperati e analizzati sono 16 legni, 30 carboni e 7 frammenti di fusti erbacei. I reperti sono stati suddivisi in pezzi e rametti; i pezzi sono frammenti di alberi e/o arbusti, i rametti sono invece piccole porzioni di rami. I legni appartengono a 5 taxa, i carboni a 12 taxa, mentre i 7 frammenti di fusti erbacei appartengono tutti alla cannuccia di palude/*Phragmites australis*.

### **Principali caratteri degli spettri xilologici e antracologici**

Di seguito vengono illustrate le principali categorie di taxa emerse dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab. 7 e 8.

**Spettri xilologici** - Per quanto scarsi sono i reperti rinvenuti, la categoria prevalente è quella delle Latifoglie Decidue (LD = 6 reperti) rappresentate da una specie di ambiente umido, *Salix*/Salice, presente con 3 pezzi di rametto e da due specie Coltivate/coltivabili, Noce/Juglans regia (con 2 pezzi di rametto) e da un pezzo di Ciliegio cf./*Prunus* cf. *avium*. Sono inoltre presenti pezzi/rametti di una conifera, Abete bianco/*Abies alba*. Altro reperto interessante è costituito da frammenti di fusto/rizoma di cannuccia di palude/*Phragmites australis*.

**Spettri antracologici** - Più rappresentati sono i reperti antracologici e, come per quelli xilologici, documentano una prevalenza delle Latifoglie Decidue (LD = 22 reperti) con dominanza delle specie dei querceti planiziari e, in sottordine, di boschi igrofilo. Fra le specie tipiche dei querceti - Q(A+ar): 13 reperti, sono presenti Carpini (Carpino nero/*Ostrya carpinifolia* e Carpino/*Carpinus*) e Frassini (*Fraxinus* indiff., Frassino meridionale/*Fraxinus oxycarpa*) accompagnati, in sottordine, da Querce caducifoglie/*Quercus caducifoglie*, *Quercus* sez. *robur* (che comprende Farnia/*Quercus robur* ss. = *Quercus pedunculata*, Rovere/*Quercus petraea* e Roverella/*Quercus pubescens* (PIGNATTI 1982), Olmo/*Ulmus* e tra gli arbusti Oppio cf./*Viburnum* cf. *opulus* e Nocciolo/*Corylus avellana*. Come specie tipica dei boschi igrofilo è presente solamente *Populus*/*Salix*. Tra le piante Coltivate/coltivabili compaiono Albero di Giuda cf./*Cercis* cf., con probabile funzione ornamentale e un rametto di Pruno/*Prunus*.

Tab. 7: Palazzo Genovese, spettri xilologici generali

<b>PALAZZO GENOVESE</b>								
Venezia (Nord Italia), 1 m s.l.m.								
Spettri xilologici generali								
CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)					VI sec. AD	XIV sec. AD	<b>TOTALI</b>	
ZONA XILOLOGICA					ZX1	ZX2		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO					Canale	Fognolo		
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE					Strato naturale	Riempimento		
UNITA' STRATIGRAFICA (US)					US 847	US 709C		
CAMPIONI XILOLOGICI (N°)					1	2		
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE</i>					Tipo di reperto	Gruppi		
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	pezzo	A,LD,Fe,CC	1	1	2	
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	pezzo	A,Cf		2	2	
			rametto	A,Cf	1		1	
ROSACEAE	<i>Prunus cf. avium</i>	Ciliegio cf.	rametto	A,LD,Fe,CC		1	1	
SALICACEAE	<i>Salix</i>	Salice	pezzo	A,LD,I	1	2	3	
<i>REPERTI ERBACEI</i>								
GRAMINEAE	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin	Cannuccia di palude	fusto/rizoma	id/el	7		7	
<i>GRUPPI</i>								
ARBOREE					A	3	6	9
LATIFOGIE DECIDUE					LD	2	4	6
IGROFILE					I	1	2	3
FRUTTI EDULI					Fe	1	2	3
COLTIVATE/COLTIVABILI					CC	1	2	3
IDROFITE/ELOFITE ERBACEE					elo	7		7
<i>NUMERO TAXA</i>								
TAXA RINVENUTI						3	4	5
ARBOREE					A	3	4	5
LATIFOGIE DECIDUE					LD	2	3	3
IGROFILE					I	1	1	1
FRUTTI EDULI					Fe	1	2	2
COLTIVATE/COLTIVABILI					CC	1	2	2
IDROFITE/ELOFITE ERBACEE					elo	1		1
<i>TIPO DI REPERTI</i>								
PEZZI						2	5	7
RAMETTI						1	1	2
<b>TOTALE REPERTI LIGNEI DETERMINATI</b>						3	6	9
<b>TOTALE REPERTI ERBACEI DETERMINATI</b>						7		7
INDETERMINABILI								
<b>TOTALE REPERTI ESAMINATI</b>						10	6	16

Tab. 8: Palazzo Genovese, spettri antracologici generali

<b>PALAZZO GENOVESE</b>									
Venezia (Nord Italia), 1 m s.l.m.									
Spettri antracologici generali									
CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (secoli AD)			VI sec. AD	XIV sec. AD			<b>TOTALI</b>		
ZONA ANTRACOLOGICA (ZA)			ZA1	ZA2					
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			Canale	Fognolo					
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE			Strato naturale	Riempimento					
UNITA' STRATIGRAFICA (US)			US 847	US 710	US 709A	709C			
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)			1	2	3	4			
<b>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</b>			Tipo di reperto	Gruppi					
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum cf. opulus</i>	Oppio cf.	rametto	A,LD,Q		1	1		
CORYLACEAE	<i>Carpinus</i>	Carpino	pezzo	A,LD,Q			1		
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	pezzo	Ar,LD,Q,Fe	1		1		
FAGACEAE	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Carpino nero	pezzo	Ar,LD,Q		1	2		
	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe		1	1		
LEGUMINOSAE	<i>Quercus caducif. indiff.</i>	Quercia caducifoglie indiff.	pezzo	A,LD,Q,Fe	1		1		
	<i>Cercis cf.</i>	Albero di Giuda cf.	pezzo	A,LD,CC		1	1		
OLEACEAE	<i>Fraxinus oxycarpa</i> Bieb.	Frassino meridionale	pezzo	A,LD,Q	1	1	2		
	<i>Fraxinus indiff.</i>	Frassino indiff.	pezzo	A,LD,Q			2		
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	rametto	A,LD,Fe,CC	1		1		
SALICACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I		3	4		
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	pezzo	A,LD,Q		1	1		
Indeterminabili			pezzo		1	4	1	2	8
<b>GRUPPI</b>									
ARBOREE				A	3	4	8	3	18
ARBUSTIVE				ar	1	1	2		4
LATIFOGIE DECIDUE				LD	4	5	10	3	22
IGROFILE				I		3	4		7
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	2	1	3	3	9
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	3	2	5	3	13
FRUTTO-EDULI				Fe	3	1			4
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	1		1		2
<b>NUMERO TAXA</b>									
TAXA RINVENUTI					4	3	6	2	12
ARBOREE				A	3	2	5	2	10
ARBUSTIVI				ar	1	1	1		2
LATIFOGIE DECIDUE				LD	4	3	6	2	12
IGROFILE				I		1	1		1
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	2	1	3	2	7
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	3	2	4	2	9
FRUTTO-EDULI				Fe	3	1			4
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	1		1		2
<b>TIPO DI REPERTI</b>									
PEZZI							1		1
RAMETTI					4	5	9	3	21
<b>TOTALE REPERTI DETERMINATI</b>					4	5	10	3	22
<b>TOTALE REPERTI INDETERMINATI</b>					1	4	1	2	8
<b>TOTALE REPERTI ESAMINATI</b>					5	9	11	5	30

## LA STORIA BOTANICA DEL SITO E DEL PAESAGGIO CIRCOSTANTE

Lo studio dei reperti botanici e soprattutto pollinici ha permesso di ricostruire il paesaggio vegetale del sito e dell'ambiente circostante attraverso due finestre cronologiche, il periodo Tardo Antico e il Basso Medioevo/Rinascimento, individuando cinque Zone polliniche (di seguito indicate con la sigla ZP) caratterizzate, ognuna, da un quadro vegetazionale che rispecchia prevalentemente la pioggia pollinica rinvenuta nelle diverse fasi, completata dagli spettri carpologici e xilo-antracologici, laddove presenti.

### **FASE I - "BONIFICA E CONSOLIDAMENTO DELL'AREA"**

**Zona pollinica: PGZP1, 5 camp. pollinici (camp. 1 US 853, camp. 2 US 760, camp. 3 US 761, camp. 4 US 751, camp. 5 US 847)**

**Zona carpologica: PGZC1, 1 camp. carpologico (camp. 1 US 853)**

**Zona xilologica: PGZX1, 1 camp. xilologico (camp. 1 US 847)**

**Zona antracologica: PGZA1, 1 camp. antracologico (camp. 1 US 847)**

**Cronologia archeologica: VI sec. AD**

*L'area circostante il sito risulta ricoperta da estesi Querceti e boschi igrofili. Sono presenti zone palustri con una ricca vegetazione di sponda che forma dei veri e propri cariceti e fragmiteti. In alcune zone marginali si sviluppa una vegetazione salmastra tipica delle zone litoranee. Il sito viene gradualmente bonificato con apporti di terreno prelevato dall'escavazione dei canali e materiale ricco di scarti organici (frutti/semi, legni, carboni, ecc.) provenienti dalle attività produttive e dalla vita domestica degli abitanti del sito.*

Il **ricoprimento arboreo** è elevato (36,1%-52,8, media 45,6%), con una buona ricchezza floristica (25-35 taxa): dominano le Latifoglie Decidue (26,4%-44,4%, media 35,8%), ma discreta è anche la presenza di Conifere (3,5%-13,1%). L'area è circondata da un fitto querceto mesofilo/mesoigrofilo con *Quercus* caducif. (prevalenza di *Q. cf. robur* accompagnata da *Q. cf. pubescens* e tracce di *Q. cf. cerris*) e Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*), seguono Frassini (*Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*), *Tilia cordata*, *Ulmus* e, tra gli arbusti, abbiamo Corniolo (*Cornus sanguinea*, *Cornus mas*) e *Corylus avellana*, questi ultimi rinvenuti anche a livello carpologico. Questi dati sono confermati dalle analisi xilo/antracologiche effettuate sui livelli di bonifica. Discreto è anche l'apporto dei boschi di quota, in particolare delle Conifere con Pini (*Pinus* indiff., *P. cf. sylvestris*) e Abeti (*Abies alba*, *Picea excelsa*) e di alcune Latifoglie Decidue fra cui *Fagus sylvatica*, *Alnus cf. viridis*. Si segnala infine la presenza di *Larix decidua* proveniente anch'esso dalle prealpi venete. Dalle vicine pinete costiere potrebbero invece provenire gli apporti di *Pinus cf. pinea* e *Pinus cf. pinaster*.

Rilevante è la presenza delle specie tipiche di ambienti umidi (11,6-24,6%), particolarmente significativa è la componente dei **boschi umidi** (4,7%-20,4%, media 12,0%), con prevalenza di Ontani (*Alnus* indiff., *A. cf. glutinosa*, *A. cf. incana*), che in alcune zone formano dei veri e propri alneti. In sottordine sono *Salix* e *Populus*. Discreta risulta anche la componente erbacea (4,1%-12,3%, media 8,0%), rappresentata floristicamente da 9-13 taxa. Prevalgono le igrofite (4,0%) con *Cucubalus baccifer* cf., diverse Ciperacee (*Carex* tipo, *Schoenus* tipo), *Lythrum salicaria* tipo, *Caltha palustris* cf., ecc., seguono le elofite (2,8%) con *Sagittaria sagittifolia* tipo, *Butomus umbellatus*, diverse

liche (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia*), *Glyceria*, *Phragmites* cf. *australis* e *Sparganium erectum* tipo e le idrofite (1,2%) con *Callitriche*, *Myriophyllum spicatum* tipo, *Lemna*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton* tipo, *Sparganium emersum* tipo. Interessante è anche il rinvenimento di un frutto di *Trapa natans*.

Considerevole è la presenza di *Quercus ilex* e *Olea europaea*, piante tipiche della **flora mediterranea** (0,8%-4,1%). Il loro rinvenimento insieme ad arbusti della fascia costiera come *Cistus* e *Tamerix*, segnala un clima temperato-caldo tipico delle zone costiere dell'alto Adriatico.

Discreta è la presenza di **specie alofite** (al: 3,3%-6,1%): sono documentate *Salsola* cf., *Salicornia* cf. e *Suaeda* cf., *Limonium vulgare* tipo, tipiche specie salse/subsalse vegetanti su suoli sabbiosi e/o argillosi e alcuni granuli ascrivibili, pur con un margine di dubbio, ad *Artemisia coerulescens*, *Aster tripolium* tipo, *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*. I valori non particolarmente elevati delle specie salmastre testimoniano buone ed efficaci operazioni di bonifica dell'area, che hanno impedito ingressioni lagunari e lo sviluppo di una fitta vegetazione salsa.

Apprezzabile è la componente antropica (anche se risulta la più bassa della serie) a testimonianza di una discreta presenza dell'uomo nell'area (15,3%-30,2%, media 22,0%): le piante coltivate/coltivabili hanno valori discreti (media 8,3%) e sono rappresentate da **cereali** (4,4%) del gruppo dell'orzo (*Hordeum* gruppo) e dell'avena-grano (*Avena-Triticum* gruppo), da panico e spelta. Per i cereali è plausibile pensare più che a coltivazioni *in loco*, all'impiego di residui di lavorazione o di residui provenienti dalle operazioni di pulizia utilizzati per bonificare, consolidare l'area. Interessante anche la presenza in tracce di *Cannabis sativa*. Le **specie ortive/aromatiche** sono presenti con valori non particolarmente elevati, ma con interessanti reperti appartenenti a numerose Crucifere (iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, che comprendono vari cavoli e senapi, oltre ad alcuni granuli più propriamente identificati come *Brassica* cf., *Eruca sativa* cf.), fragola, finocchio e anice; rilevanti sono i reperti carpologici di *Cucumis melo*, a testimonianza dell'elevato tenore di vita degli abitanti di Venezia in questo periodo. Le **specie legnose da frutto** sono documentate da numerosi reperti carpologici di frutta carnosa, soprattutto Fico e Vite accompagnati da *Cornus mas*, *Melospus germanica*, *Prunus avium*, *Prunus spinosa*, *Rubus fruticosus* s.l., *Prunus domestica* subsp. *domestica*, ecc. e di frutta secca (Nocciolo, Noce, pinoli), completano il quadro floristico reperti di polline di Capperò, Castagno e Olivo, mentre Noce e Pruno sono documentati anche dai reperti xilologici. Gli **Indicatori Antropici Spontanei** riportano valori discreti, ma i più bassi della serie (7,2%-22,5%, media 14,2%): fra i vari taxa rinvenuti compaiono soprattutto piante ruderali/nitrofile (diverse Chenopodiacee con maggioranza di farinello, ortiche e parietarie, romici, ecc.), specie indicatrici di calpestio (piantaggini) e rare infestanti/commensali e indicatrici di incolto. Gli **Indicatori di prati/pascoli** raggiungono valori discreti (15,5%-17,9%) e restituiscono l'immagine di zone mantenute a prato polifita/pascolo/incolto con dominanza di *Gramineae* spontanee, *Cichorioideae*, *Asteroideae*, *Labiatae* e *Leguminosae*.

Dal contesto emerso dagli spettri è possibile fare qualche deduzione climatica: il quadro vegetazionale, pur fortemente condizionato dall'antropizzazione, sembra indicare condizioni climatiche miti e temperate, confermate dalla buona presenza di Leccio e Olivo, con oscillazioni fresche, come attesta il discreto apporto delle Conifere (Abete bianco e Abete rosso).

## **FASE II - "TOMBAMENTO DEL CANALE"**

**Zona pollinica: PGZP2, 2 camp. pollinici (camp. 6 US 865, camp. 7 US 863)**

**Cronologia archeologica: VI sec. AD**

*Il paesaggio vegetale subisce una riduzione del ricoprimento arboreo, dovuto a un calo sia dei querceti mesofili sia dei boschi igrofili. Rilevante risulta il grado di antropizzazione dell'area documentato dalla presenza di reperti di cereali, specie ortive, alberi da frutto, ecc. Le zone salmastre dopo una iniziale espansione sono soggette a una contrazione nelle zone di collegamento fra laguna e terraferma.*

Il **tasso di afforestamento** subisce una riduzione passando dal 45,1% al 35,6%: diminuiscono, sia le Latifoglie Decidue, che passano dal 36,0% al 32,0%, sia le Conifere che scendono all'1,4%. Vengono progressivamente tagliati i querceti planiziari e i boschi igrofili che crescono nelle aree lagunari per guadagnare lo spazio necessario a realizzare nuove strutture. Anche in quota, i boschi di Conifere, subiscono un drastico calo, con una riduzione dei Pini (*Pinus* indiff., *P. cf. sylvestris*) degli Abeti e del Faggio, scompare invece *Larix*. Subiscono una contrazione anche gli alneti.

Dimezzano i valori delle specie erbacee di **ambienti umidi** (3,6%), in particolare, si riducono soprattutto le elofite e le idrofite, mentre le igrofite rimangono pressoché costanti.

Incrementano invece le **piante salmastre** (6,5%), nelle zone lagunari, sono presenti diverse specie alofite che vivono su suoli emersi permanentemente o per la maggiore parte dell'anno. Sono presenti infatti associazioni vegetali popolate da *Suaeda*, *Salicornia*, *Salsola*, *Medicago cf. litoralis*, *Limonium vulgare* tipo e *Samolus valerandi* con alcuni granuli di probabile appartenenza ad *Artemisia coerulescens*, *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*.

Le **piante collegabili all'uomo** e alle sue attività sono nel complesso in notevole aumento (35,7% contro 22,0% della fase precedente). Le **Coltivate/coltivabili** passano da un valore medio dell'1,7% a 9,4%: in controtendenza calano i **cereali** con orzo e grano che si attestano su un 2%, forse a testimonianza di un allontanamento delle operazioni di lavorazione/pulizia dall'area o di uno spostamento dei magazzini di cereali. Permangono reperti in tracce di canapa. Fra i **legumi** è documentata *Vicia faba* in tracce; restano ben documentate fra le **specie ortive** alcune *Cruciferae* presenti anche nella fase precedente e *Umbelliferae* come *Angelica cf. archangelica*, *Foeniculum vulgare*, *Pastinaca sativa*. Significativa la presenza di alcune **specie legnose da frutto**: rilevante è la presenza di polline di *Vitis vinifera*, scarsamente documentato in spettri pollinici, che in questa fase raggiunge l'8,8% nel camp. 7, a testimonianza dell'eliminazione di vinacce nel canale; sono inoltre rappresentati reperti di *Capparis cf. spinosa*, *Castanea sativa*, *Ficus carica*, *Olea europaea*, diversi Pruni (*Prunus cf. avium*, *Prunus cf. cerasus*) e una specie con probabile funzione ornamentale, *Cupressus cf.*

Decisamente in aumento anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (20,2%) che attestano l'elevato grado di antropizzazione e frequentazione dell'area: la lista floristica comprende varie ruderali/nitrofile con diverse Chenopodiacee (farinello cf. e atriplice cf.) e Urticacee (ortiche e parietarie, ortica a campanelli), scarsamente documentate le indicatrici di calpestio (tracce di piantaggini e poligoni) e varie infestanti/commensali. Sono inoltre presenti alcuni taxa che documentano l'esistenza di estese aree aperte con prati polifiti e terreni lasciati incolti: vegetano nei prati soprattutto *Gramineae* spontanee, *Cichorioideae*, *Asteroidae*, accompagnate da varie *Labiatae* e *Leguminosae*.

Questa fase sembra segnalare un andamento climatico caratterizzato da stagioni miti e temperate come dimostra la presenza di Leccio e Olivo e la contrazione delle conifere.

### **FASE III - "PIANO DI CALPESTIO SOPRA LA STRUTTURA LIGNEA"**

**Zona pollinica: PGZP3, 1 camp. pollinico (camp. 8 US 817)**

**Cronologia archeologica: VI sec. AD**

*Il ricoprimento arboreo subisce una ulteriore riduzione, dovuto al calo dei querceti e dei boschi igrofili. Si estendono le aree a prato/pascolo e si intensifica l'attività antropica nel suo complesso con la presenza di cereali, piante da frutta, ortaggi ecc.*

La **componente arborea** cala ulteriormente rispetto alla fase precedente e scende al 14,2%: si registra un drastico decremento delle Latifoglie Decidue (da 32% passano a 11,2%). Le componenti del querceto scendono al 7,1%: restano documentate le Querce con prevalenza di *Quercus cf. robur* e *Quercus cf. pubescens*, *Ostrya carpinifolia/C. orientalis*, Frassini con *Fraxinus excelsior* tipo, *Ulmus* e *Corylus avellana*, scompaiono i Cornioli, mentre compare *Acer campestre* tipo.

Anche le piante tipiche delle **aree umide** si riducono ulteriormente: i boschi igrofili (2,2%) sono rappresentati soltanto da Ontani, sono infatti scomparsi *Populus* e *Salix*; si contraggono anche le specie erbacee, in particolare, le igrofite sono documentate soltanto da Ciperacee con *Carex* tipo e *Caltha palustris* cf., le elofite da *Butomus umbellatus*, *Hottonia palustris* tipo e *Peucedanum palustre* gruppo, mentre sono scomparse le idrofite. La componente delle **alofite** si mantiene costante (3,8%). Elevati rimangono anche gli **Indicatori Antropici** (34,6%), a testimonianza dell'antropizzazione molto forte dell'area. Ben rappresentate e in aumento sono le specie **Coltivate/coltivabili** (14,6%): in particolare, aumentano i **cereali** (8,5%) del gruppo dell'orzo e avena-grano e le **ortive/aromatiche** (3,6%) con granuli ascrivibili a bietola, i cui reperti sono collegati a numerose specie coltivate fra cui rapa e bietola da costa, *Anethum cf. graveolens*, *Foeniculum vulgare*, *Daucus cf. carota*; come **specie tessile** continua ad essere presente con bassi valori la canapa; fra le **specie legnose da frutto** sono presenti *Castanea sativa*, *Olea europaea* e *Vitis vinifera*.

Decisamente elevati restano anche i valori degli **Indicatori Antropici Spontanei** (20,0%), che documentano una costante frequentazione/ passaggio nel sito. Sono presenti diverse specie ruderali, nitrofile e infestanti varie Chenopodiacee con *Atriplex*, *Chenopodium*, *Artemisia vulgaris* tipo, *Lamium amplexicaule* tipo, diverse piantaggini (*Plantago* indiff., *Plantago cf. lanceolata*), poligoni (*Polygonum aviculare* gruppo, *Polygonum bistorta* tipo) e romice (*Rumex acetosa* tipo), alcune Scrofulariacee, *Urtica dioica* tipo, ecc. Incrementano i valori anche degli **Indicatori di prato/incolto** a conferma che permangono aree aperte a prato/incolto nell'area con la presenza di diverse Graminacee spontanee accompagnate, in sottordine, da Asteroidee, Cicorioidee, Labiate, varie Leguminose, ecc.

Considerando il quadro vegetazionale le condizioni climatiche si mantengono temperate con oscillazioni più fresche, confermate dalla comparsa di Abete rosso.

**FASE IV - "IL FOGNOLO: DATI DAL BASSO MEDIOEVO E RINASCIMENTO "**

**Zona pollinica: PGZP4, 4 camp. pollinici (camp. 9, US 710, camp. 10 US 709A, camp. 11 US 709C)**

**Zona carpologica: PGZC2, 3 camp. carpologici (camp. 2 US 710, camp. 3 US 709A, camp. 4 US 709C)**

**Zona xilologica: PGZX2, 1 camp. xilologico (camp. 2 US 709C)**

**Zona antracologica: PGZA2, 3 camp. antracologici (camp. 2 US 710, camp. 3 US 709A, camp. 4 US 709C)**

**Cronologia archeologica: XII sec. AD**

*Il fognolo raccoglie le testimonianze vegetali del monastero di San Gregorio: diversificate specie legnose da frutto, di cui alcune esotiche, varie ortive/aromatiche, specie officinali attestano gli elevati livelli raggiunti. Il paesaggio vegetale, ormai deforestato, fa da sfondo ad contesto fortemente evoluto e antropizzato.*

L'ambiente è decisamente aperto. La **copertura forestale** subisce una drastica riduzione passando dal 14,2% al 3,7%: il crollo delle arboree è dovuto essenzialmente alle Latifoglie Decidue, che passano dall'11% allo 2,7%: ormai i **querceti planiziari** (0,3%) e i **boschi igrofili** (0,3%) sono presenti sullo sfondo del paesaggio. In particolare, restano documentati *Acer campestre* tipo, *Quercus cf. robur*, Frassini con *Fraxinus ornus* e, tra gli arbusti, *Cornus mas* come relitti degli antichi querceti. Sono documentati anche carboni di specie tipiche del querceto. Degli alneti rimangono poche testimonianze di *Alnus cf. glutinosa* e di *Salix*. Valori in forte discesa si registrano anche per le Conifere (0,3%): restano tracce di *Pinus* e *Abies alba*.

Restano ormai solo tracce della **vegetazione umida erbacea** (1,2%), documentata da igrofite con scarsi reperti di Ciperacee, più abbondanti di *Caltha palustris* cf. e *Thalictrum flavum* gruppo, elofite attestate da *Sagittaria sagittifolia* tipo, *Oenanthe fistulosa* tipo, *Typha angustifolia* e, infine, da alcune idrofite che documentano la probabile esistenza di uno specchio di acqua dolce all'interno del monastero (forse una vasca o un pozzo?) dove potevano liberamente vegetare *Nymphaea cf. alba*.

Marginali sono le zone dove vegetano **specie alofite** (1,2%).

Le **piante collegabili all'uomo** e alle sue attività sono in forte crescita (57,0%), a testimonianza dell'elevato e raffinato livello di vita nel monastero. Le specie **Coltivate/coltivabili** si mantengono elevate (12,3%): in particolare, i **cereali**, che includono reperti di orzo, grano, segale, panico e spelta, arrivano al 8,5% (picco nel camp. 11 con 19,9%); la loro alta concentrazione, oltre attestare l'elevato grado di antropizzazione raggiunto, segnala la presenza di magazzini/luoghi di stoccaggio o aree destinate alla lavorazione/scarico nell'area. Più probabilmente, residui di lavorazione misti a scarti vario genere venivano gettati nel fognolo, forse perché non più funzionante; scompaiono le tracce di canapa. I **legumi** sono documentati da *Pisum sativum*. Fra le **specie ortive** un ruolo importante giocano le Crucifere con *Hornungia* tipo e *Sinapis* tipo, tipi pollinici che includono ortaggi e spezie. Sono inoltre presenti diverse *Umbelliferae* (*Anethum cf. graveolens*, *Daucus cf. carota*, *Foeniculum vulgare*, *Pastinaca sativa*, *Pimpinella anisum*, ecc.), numerosi semi di *Cucumis melo*, *Cucurbita maxima* e *Citrullus lanatus*, che potrebbero indicare provenienza da zone destinate a orto; fra le **specie legnose da frutto**, documentate da reperti pollinici e carpologici, compiono *Castanea sativa*, numerosi acheni di *Ficus carica*, numerosi endocarpi di *Melispus germanica*, un rametto di *Juglans regia*,

*Rosmarinus officinalis*, polline ed endocarpi di *Olea europaea*, vari tipi di *Prunus* fra cui *Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Prunus spinosa*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, numerosi vinaccioli di *Vitis vinifera*, riferibili in base ai dati morfobiometrici ad almeno due vitigni diversi, endocarpi di *Ziziphus jujuba*. Fra le specie ornamentali si segnala la presenza di pezzi di carboni di *Cercis* cf., che probabilmente documentano l'uso di dar fuoco ai rami dopo le operazioni di potatura.

Rilevanti sono anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (44,5%, con picco di 78,8% nel camp. 10); in particolare, l'elevata percentuale è dovuta principalmente in questa fase alla massiccia concentrazione di Crassulacee (soprattutto *Sedum* tipo e *Umbilicus rupestris* tipo), tipiche piante che vegetano sulle macerie e sui vecchi muri e che nel presente contesto potrebbero documentare una sorta di "pulizia" delle erbacce dai muri del monastero in occasione di qualche evento o semplicemente perché necessario e successivamente questo gruppo di piante potrebbe essere stato gettato nel fognolo ormai utilizzato come latrina; la lista floristica comprende altre ruderali/nitrofile, soprattutto Chenopodiacee, con prevalenza di polline di *Chenopodium* e acheni di *Chenopodium album*, *Urtica dioica* tipo, ecc., Mentre sono scarsamente documentati gli indicatori di calpestio, attestate solo da tracce di piantaggini e poligoni, che probabilmente venivano estirpate nelle zone di camminamento, infine varie infestanti/commensali e indicatori di incolto quali diverse *Asteroidee*, *Scrophulariaceae*, ecc. Discretamente estese dovevano essere le aree aperte a prato o mantenute a pascolo per il bestiame o incolte (9,9%). Il gruppo prevalente è costituito dalle *Gramineae* spontanee, seguite da diverse *Asteroideae* fra cui *Artemisia vulgaris* tipo, *Cichorioideae*, *Labiatae* con *Lamium amplexicaule* tipo e diverse *Leguminosae* tipiche di prati polifiti (*Medicago* cf. *sativa*, vari tipi di *Trifolium*, ecc).

Dal contesto della fase è possibile fare qualche deduzione climatica: la bassa presenza delle Conifere accompagnata da modesti valori di piante di ambienti umidi sembrerebbe suggerire una fase climatica caldo-temperata con precipitazioni piovose limitate.

## **FASE V - "CHIUSURA DEL FOGNOLO"**

**Zona pollinica: PGZP5, 1 camp. pollinico (camp. 12 US 645)**

**Cronologia archeologica: metà XV sec. AD**

*Il paesaggio vegetale sembra modificarsi nell'assetto generale: il querceto e i boschi igrofili sono ricresciuti nelle zone circostanti, anche se restano più sullo sfondo del paesaggio; l'area continua ad essere molto frequentata, come attestano le numerose e diffuse piante antropiche. Il tombamento del fognolo è probabilmente dovuto a lavori di ripristino dell'area.*

L'assetto paesaggistico circostante torna ad essere più forestato, indice di una ricrescita dei querceti e dei boschi igrofili nelle zone lagunari: il **ricoprimento arboreo** arriva al 12,6%; si registra un incremento delle Latifoglie Decidue (7,7%) a favore dei querceti planiziari (4,5%) rappresentati da Querce con Farnia/*Q.* cf. *robur*, Roverella/*Q.* cf. *pubescens* e comparsa di *Quercus* cf. *petraea*, Frassini (*Fraxinus excelsior* tipo e *Fraxinus ornus*) e tra gli arbusti *Corylus avellana*. Fra le Conifere sono attestati Pini con tracce di *P.* cf. *sylvestris*) e *Abies alba*.

In lenta ripresa sono anche i boschi igrofili (1,4%) con *Salix* e, in sottordine, *Alnus*. La componente erbacea tipica di ambiente umido rimane più o meno costante, prevalgono le

igrofite (1,8%) con varie Ciperacee, *Polygala vulgaris* tipo, *Samolus valerandi*, *Caltha palustris* e *Thalictrum flavum* gruppo, seguono le elofite (0,8%) con *Butomus umbellatus*, *Sparganium erectum* tipo e *Peucedanum palustre* gruppo e, le idrofite (0,8%), presenti solo con *Callitriche*, *Myriophyllum verticillatum* tipo e *Sparganium emersum* tipo. La **componente salmastra** (4,3%), in crescita rispetto alla fase precedente, conferma uno sviluppo di specie alofite in seguito a ingressioni marine che dalla laguna entrano nell'area: la cura e il governo/manutenzione dell'area in questo periodo sembra essere minore. In calo anche se rimangono pur sempre elevati gli **Indicatori Antropici** (35,6%): fra le **Coltivate/coltivabili** (14,4%), i **cereali** attestano la presenza di orzo, grano, spelta e grano saraceno, la canapa resta documentata in tracce, fra i **legumi** è presente *Vicia faba*, le specie **ortive/aromatiche** restano prevalentemente documentate da svariate Crucifere, in prevalenza *Hornungia* tipo (14%) accompagnata da *Brassica* cf., *Eruca sativa* cf., *Raphanus* cf. e da *Sinapis* tipo, che comprende numerosi tipi di senape; sono stati rinvenuti anche granuli ascrivibili a bietola coltivata, cicoria e lattuga e ad alcune specie aromatiche (*Anethum* cf. *graveolens* e *Foeniculum vulgare*). Le **specie legnose da frutto** (3,5%) sono presenti con apporti di *Castanea sativa*, provenienti da zone più di quota, *Olea europaea*, presente in orti/giardini o proveniente dalle zone costiere, *Prunus* e *Ziziphus jujuba*, con funzione di fruttifere o anche ornamentali in alcune zone dell'area. Si segnala infine la presenza del polline di *Myrtus communis*.

Elevati restano anche i valori degli **Indicatori Antropici Spontanei** (21,1%), documentati da diverse specie ruderali, nitrofile e infestanti (Chenopodiacee con *Chenopodium*, *Borago* cf. *officinalis*, *Rapistrum* cf., alcune *Scrophulariaceae*, *Urtica pilulifera*, ecc.); scarse sono le attestazioni di piante indicatrici di luoghi calpestati (*Plantago* cf. *lanceolata*) oltre ad alcune infestanti dei cereali (*Bifora radians* tipo e *Centaurea nigra* tipo); restano interessanti le concentrazioni di Crassulacee (soprattutto *Sedum* tipo), vegetanti in zone vicine o semplicemente gettate ancora in fiore dopo essere state estirpate dai muri all'interno al fognolo. Permangono estese aree aperte a prato/incolto.

L'aumento della piovosità e l'inizio di una espansione di *Fagus sylvatica* e *Abies alba*, sembrerebbero collocare questa fase all'interno di un'oscillazione climatica più fresca; si tratta probabilmente di un periodo di instabilità climatica con momenti temperati-caldi in cui vegetavano Olivi, Lecci e, sui muri delle antiche case, anche i Capperi alternati a fasi più fresche nelle quali comincia a riespandersi il Faggio e aumentano le specie igro-idro-elofite.

**SITO n. 4**

**PALAZZO  
CARMINATI**

**VENEZIA**

## **UBICAZIONE**

Comune di Venezia: Sestiere Santa Croce al civico n. 1882  
Palazzo Carminati è attualmente sede della Scuola Media Statale “F. Morosini”

## **SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO**

In occasione di lavori per la realizzazione di un impianto di depurazione, nel 2006 è stata svolta un'indagine archeologica all'interno del cortile di Palazzo Carminati (Figg. 34-36) sotto la direzione scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA nella persona di L. Fozzati. Lo scavo archeologico, eseguito dallo Studio Associato Bettinardi-Cester, ha permesso di individuare e documentare le varie fasi di frequentazione del sito fornendo importanti spunti interpretativi sull'evoluzione insediativa dell'area fra XII e XVII secolo.

Lo studio storico del Palazzo e dei reperti vitrei è stato effettuato da M. Minini (MININI, 2009), quello archeologico da R. Cester (CESTER, 2009) e l'analisi dei materiali ceramici da S. Tiozzo (TIOZZO, 2009).

## **Cenni storici**

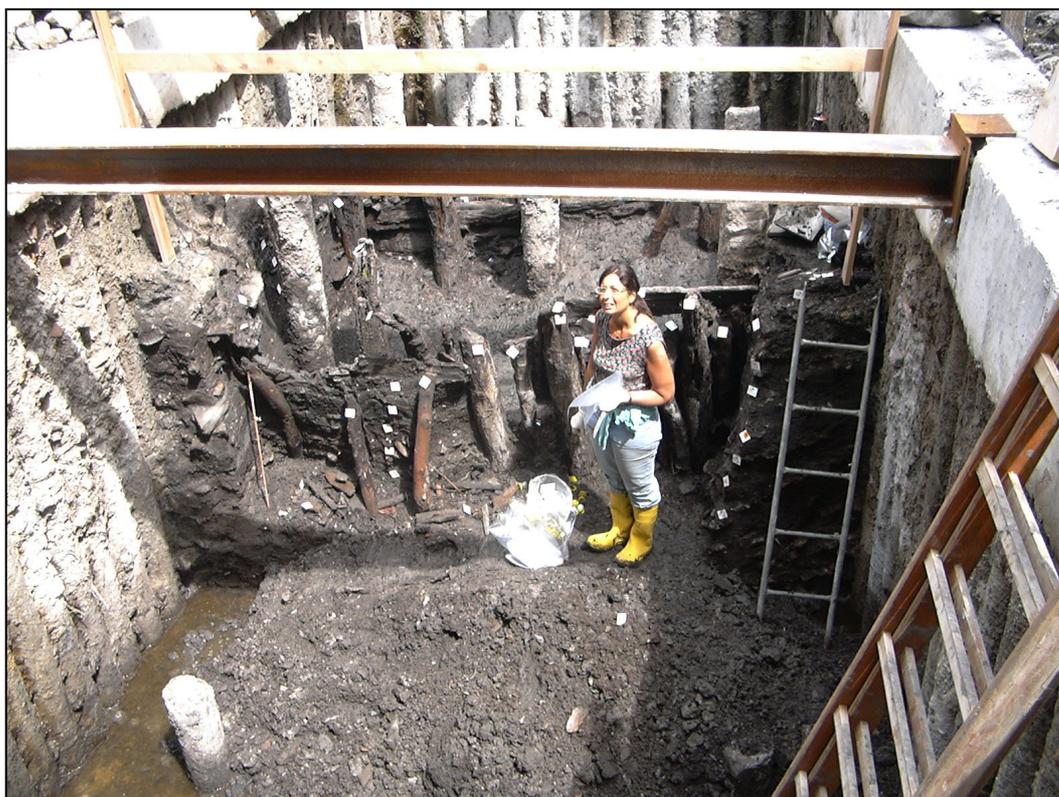
Lo scavo archeologico è stato condotto nell'area cortiliva di Palazzo Carminati. Il cortile, solo in seguito ad un riassetto dell'area avvenuto fra la fine del Seicento e l'inizio del Settecento, è divenuto parte integrante della medesima proprietà. Nel Basso Medioevo e, precisamente nel 1360, anno del primo documento che riguarda il suo sedime (DORIGO, 2003)<sup>1</sup> è documentata l'appartenenza dell'area corrispondente all'attuale cortile ad una corte di diversa proprietà, divisa da una calle. Non si hanno notizie storiche del periodo successivo che attestino eventuali trasformazioni dell'area. Nel XVI secolo l'area subisce una modifica del suo assetto: sembra essere caratterizzata da una corte con numerose abitazioni appartenenti a diversi proprietari che le destinavano all'affitto; si trattava di modeste casette e piccoli fabbricati giustapposti ad uno/due piani destinati alla cittadinanza più modesta e di botteghe di piccoli artigiani, fra cui anche mercanti di lane e tessuti. Sembra documentata la presenza di ricchi mercanti di tessuti residenti nel palazzo che a metà del Settecento diventerà dimora dei Carminati. Anche in questo periodo la corte non sembra comunque cambiare assetto: le casette rimangono immobili affittati a prezzi popolari, restano i magazzini e le botteghe, tuttavia sparisce dall'area la lavorazione/commercio di lane e tessuti. All'inizio dell'Ottocento le fonti storiche riferiscono che la famiglia Carminati è entrata in possesso complessivamente di 4 magazzini, una bottega, 3 case, una casetta e della dimora (Palazzo) che da loro prenderà nome. Tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento l'area costituita da magazzini e costruzioni minori passò a corte esterna; in questo periodo Palazzo Carminati venne venduto dalla famiglia al Comune di Venezia.

---

<sup>1</sup> W. Dorigo, *Venezia Romanica*, 2003, Vol. II, p. 886.

### ***Dati sintetici dello scavo***

L'intervento archeologico ha interessato un'area di medio-piccole dimensioni (9,50x3,50 m circa). Le evidenze archeologiche venute alla luce hanno permesso di definire una sequenza di fasi di frequentazione, cronologicamente distinte, che documentano le varie destinazioni d'uso dell'area (CESTER, 2009). In particolare, le strutture pertinenti alle epoche più recenti (dal Rinascimento all'Ottocento) presentano una notevole compressione stratigrafica e si impostano direttamente le une sulle altre con vari interventi di distruzione e successiva ricostruzione. Originariamente sembra siano stati effettuati due interventi per strappare alle acque della laguna nuove terre da destinare ad usi antropici: il primo databile fra la metà dell'XI e gli inizi del XII e il secondo fra il XII e il XIII A.D. (MARTINELLI & PIGNATELLI, 2009). Sugli strati naturali sabbiosi si imposta la prima struttura lignea con pali orizzontali e tronchi non scortecciati fissati nel terreno e una serie di paletti verticali con funzione di costipamento e tenuta degli imbonimenti. Su questa prima conterminazione lignea si è in seguito accumulata una serie di depositi naturali che contengono inclusi antropici, fra cui scarichi di materiali di produzione bizantina. Dopo circa un centinaio di anni, il battente di marea doveva essersi alzato dal momento che fu necessario creare una nuova conterminazione d'argine, questa volta strutturata a cassone di colmata. L'opera di imbonimento probabilmente continuò nel 1200 per raggiungere l'assetto delle terre emerse di cui trattano le fonti archivistiche.



***Fig. 34: lo scavo archeologico e fasi di campionamento per la dendrocronologia  
(foto di M. Marchesini)***



Alle soglie del XIII secolo l'area doveva essere caratterizzata da porzioni abbastanza estese di acqua con rive digradanti probabilmente coltivate e nelle immediate vicinanze dovevano essere presenti edifici in muratura. Fra il XIII e il XIV secolo vi fu un maggior impulso costruttivo e a questa fase si data la maggior parte delle fondazioni rinvenute durante lo scavo: si tratta di un complesso edilizio probabilmente più articolato di cui faceva parte anche una corte con ambienti più grandi adibiti alla lavorazione e soprattutto alla vendita di merci. Queste strutture si sovrappongono a quelle di epoca precedente. Tale mutamento, che ha profondamente modificato l'aspetto di questa area, è ascrivibile ad un arco cronologico di circa due secoli.

*Fig. 35: particolare della stratigrafia*



*Fig. 36: particolare delle strutture lignee in corso di scavo*

Le evidenze archeologiche attribuibili a questa fase e costituite principalmente da strutture pavimentali si datano tra il XVI e il XVII secolo: si tratta di ambienti adibiti probabilmente allo smercio di prodotti lavorati in aree più interne del complesso, locali utilizzati come laboratori e botteghe per la produzione e vendita di stoffe che si affacciavano su una calle pubblica. La lettura stratigrafica evidenzia che la costruzione di tali pavimenti implicò la distruzione delle evidenze precedenti, con un ammodernamento delle casette date in affitto e una ricostruzione del complesso. Con l'arrivo della famiglia Carminati, nel tardo Seicento, la zona perse definitivamente la sua funzione produttiva; non vennero più effettuate modifiche all'impianto dell'area ma solo ristrutturazioni negli edifici.

### ***Datazioni al radiocarbonio ( $C^{14}$ )***

Sono state effettuate 4 datazioni radiometriche su 4 pali di fondazione, di cui 3 appartenenti a *Quercus sez. robur* e uno ad *Alnus* (MARTINELLI & PIGNATELLI, 2009). Le datazioni sono state effettuate presso i laboratori della Beta Analytic Inc. di Miami (Florida, USA). Per la calibrazione è stato utilizzato il programma CALIB (versione 5.1.), per l'analisi della distribuzione delle probabilità il programma OxCal (versione 3.1). L'età radiometrica dei 4 campioni lignei risulta compresa fra 810 e 910 anni B.P.: gli elementi lignei più antichi risalgono al secondo quarto dell'XI secolo e gli inizi del XIII secolo AD. Nella tabella seguente vengono sintetizzati i campioni sottoposti a datazioni radiometriche.

<b>Codice Laboratorio</b>	<b>Nome Campione</b>	<b>Età radiometrica (anni B.P.)</b>	$\delta^{13C}$	<b>Età calibrata anni cal AD (1 <math>\sigma</math>)</b>	<b>Età calibrata anni cal AD (2 <math>\sigma</math>)</b>
Beta-237833	Carminati 1	830 $\pm$ 60	-26.1	1159-1265 (1,00)	1043-1104 (0,15) 1118-1279 (0,85)
Beta-237834	Carminati 2	810 $\pm$ 60	-26.1	1177-1270 (1,00)	1045-1095 (0,09) 1118-1141 (0,03) 1147-1288 (0,88)
Beta-237835	Carminati 3	910 $\pm$ 70	-27.2	1037-1180 (1,00)	1016-1259 (1,00)
Beta-237836	Carminati 4	900 $\pm$ 70	-26.7	1043-1103 (0,41)	1118-1143 (0,17) 1146-1208 (0,41) 1020-1258 (1,00)

### ***STUDIO ARCHEOBOTANICO***

Sono stati analizzati 10 campioni per il polline e 3 campioni da cui sono stati estratti sia i semi/frutti che i legni/carboni, più un altro campione, da cui sono stati estratti legni/carboni. Sono stati inoltre analizzati 16 manufatti.

Cronologicamente, tutti i campioni riguardano un'unica fase, collocabile, su base archeologica, fra il 1100 e il 1250 AD. Si tratta di livelli di preparazione pavimentale

ricoperti da vari livelli di riporto per il consolidamento dell'area alternati a livelli antropici coevi alle fasi insediative avvenute nell'arco cronologico considerato. Di tali livelli non è nota la successione temporale di dettaglio, ma solo l'arco cronologico complessivo sopra riportato, per cui essi sono da considerare appartenenti a un'unica fase, che nella ricostruzione archeobotanica è stata chiamata *Fase unica-Livelli di Imbonimento*. Dati preliminari sono stati pubblicati recentemente (MARCHESINI & MARVELLI, 2009).

### ***CAMPIONI POLLINICI***

I 10 campioni studiati sono stati prelevati da livelli ritenuti significativi, descritti di seguito:

- camp. 1, US 117, strato a matrice sabbiosa-limosa, probabile piano di preparazione per la posa di un piano pavimentale;
- camp. 2, US 118, strato di riporto a matrice sabbiosa-limosa;
- camp. 3, US 119, strato di riporto a matrice limosa-sabbiosa;
- camp. 4, US 152, strato di riporto a matrice limosa-sabbiosa con consistente presenza di fibre/fusti vegetali stesi orizzontalmente e pressati;
- camp. 5, US 153, strato a matrice sabbiosa-limosa con consistente presenza di fibre/fusti vegetali stesi orizzontalmente e pressati;
- camp. 6, US 154, strato di riporto a matrice sabbiosa-limosa con consistente presenza di resti vegetali;
- camp. 7, US 161B, strato di riporto antropico a matrice sabbiosa-limosa con consistente presenza di resti vegetali;
- camp. 8, US 191 basso, strato di riporto a matrice sabbiosa-limosa;
- camp. 9, US 187, strato di riporto a matrice sabbiosa riferibile ad eventi successivi alla costruzione della struttura;
- camp. 10, US 192B, strato di riporto antropico successivo alla struttura lignea a gradoni.

### ***CAMPIONI CARPOLOGICI***

I 3 campioni studiati, derivanti da flottazione/setacciatura sono stati prelevati rispettivamente dalle US 156 (strato di riporto a matrice limo-argillosa, con buona presenza di sabbia, con inclusi di laterizio, malta, ossa, frammenti ceramici e di bivalvi), US 186 (strato di riempimento del taglio dopo la costruzione della struttura 179 e 180, a matrice limo-sabbiosa, con inclusi di ossa, frammenti di vetro e numerosi frammenti di fibre vegetali, probabilmente fasci di canne o altro materiale vegetale posato orizzontalmente) e US 212 (strato di riporto a matrice limo-argillosa, con inclusi di ceramica e numerosi frammenti di fibre vegetali e di legno). Si tratta complessivamente di livelli di riporto antropico fra le palificate lignee, ritenute interessanti e promettenti anche perché ricche di materiale organico.

Cronologicamente, i 3 campioni, base archeologica, sono compresi fra il 1100 e il 1250 AD.

## **CAMPIONI XILO-ANTRACOLOGICI E MANUFATTI**

Dei 4 campioni studiati, 3 sono gli stessi analizzati anche per l'analisi dei semi/frutti a si rimanda per le specifiche descrizioni (US 156, 186 e 212) e il quarto campione proviene dall'US 205, (strato di riporto a matrice limo-sabbiosa, con inclusi di laterizio, malta, ossa, frammenti ceramici e di fibre vegetali). Sono stati analizzati alcuni manufatti riferibili ad un pettine, un cucchiaio, un punteruolo, una ciotola e ad alcuni pezzi lavorati non riconducibili a oggetti al momento identificati.

## **RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA**

### **Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati**

*Lo stato di conservazione* è mediamente buono/ottimo e quindi testimonia che i sedimenti inglobanti il polline sono stati conservativi per le esine (pH acido, strati organici, ecc.).

Le concentrazioni sono molto buone, trattandosi di campioni archeologici (5.001-76.864 p/g). Al polline si aggiungono basse concentrazioni di spore di Pteridophyta (88-1.390 sp/g) e di reperti rimaneggiati, in giacitura secondaria.

### **Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici**

Sono stati contati 5.165 granuli pollinici (503-539, media 517 per campione), più 200 spore di Pteridofite.

La Ricchezza floristica è alta: sono stati identificati 248 taxa, di cui 234 di Spermatofite (63 legnose e 171 a piante erbacee). Le Pteridophyta sono da presenti con 14 taxa, e i granuli rimaneggiati con 2 taxa.

**Indici** - L'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità esaminati tra i campioni (IRF = 38% - 47% con il valore più basso -20,2%) nel camp. 5. L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) ha valori elevati in quasi tutti i campioni (8 su 10 hanno valori maggiori di 300), solo nei camp. 7 e 8 l'Indice è inferiore a 300: ciò testimonia un'elevata antropizzazione dell'area indagata.

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

Di seguito vengono esaminate e discusse le principali categorie di taxa emerse dagli spettri riassunti nella Tab. 9.

**Piante Legnose (A+ar+L)** - Gli alberi e arbusti sono scarsi, sempre inferiori al 20% (A+ar+L: 63 taxa; 5,8%-18,0%) Gli Alberi (A: 33 taxa; 4,9%-14,1%) costituiscono la componente maggiore delle legnose, mentre gli arbusti (ar: 26 taxa; 1,0%-3,1%) sono scarsi e ancor più lo sono le liane (L: 4 taxa; 0,2 %-1,6%). Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 39 taxa; 4,7%-14,3%), mentre le Sempreverdi sono modeste (SV: 24 taxa; max 5,4%). Le Latifoglie Decidue includono in prevalenza specie dei querceti planiziari -

Q(A+ar): 16 taxa; 2,7%-8,4% - e cioè: Querce caducifoglie indifferenziate/ *Quercus* caducif. indiff., Roverella/*Q. cf. pubescens*, Farnia/*Q. cf. robur*, Rovere/*Q. cf. petraea* e Cerro/*Q. cf. cerris*, seguite da Acero/*Acer campestre* tipo, Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*), Frassini (fra cui *Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*), Olmo/*Ulmus*, Tiglio nostrano/*Tilia platyphyllos* e arbusti come Corniolo maschio/*Cornus mas*, Nocciolo/*Corylus avellana*, Ranno/*Rhamnus* tipo, ecc.

Le Conifere (Cf: 8 taxa; 0,2%-4,2%) hanno bassi valori e includono Pini (*Pinus* indiff. con tracce di Pino silvestre/*P. cf. sylvestris* e Pino mugo/*P. cf. mugo*; da segnalare anche Pino cf. da pinoli/*P. cf. pinea* nel camp. 8) e sporadici reperti di Abete bianco/*Abies alba*, Abete rosso/*Picea excelsa* e Ginepro/*Juniperus* tipo.

Le Igrofitte legnose (I: 6 taxa; 0,8%-5,4%) sono costituite da Ontani/*Alnus* indiff. (Ontano comune/*A. cf. glutinosa*, Ontano bianco/*A. cf. incana* e Ontano verde/*A. cf. viridis*), Salici/*Salix* e Pioppi/*Populus*, tipiche specie di vegetazione ripariale.

Le Mediterranee hanno una certa varietà floristica, ma i valori sono bassi (M: 9 taxa; 0,2%-1,4%). Includono il Leccio/*Quercus cf. ilex*, l' Olivo/*Olea europaea*, oltre al già citato Pino cf. da pinoli/*Pinus cf. pinea* e arbusti come Cisto/*Cistus*, Tamerici/*Tamarix*, ecc. Compagnano anche, per la prima volta in spettri veneziani il Terebinto tipo/*Pistacia terebinthus* tipo e il Mirto/*Myrtus communis*.

Oltre alle piante sopra citate gli spettri includono anche alcune specie legate all'attività antropica: Castagno/*Castanea sativa*, Limone/*Citrus cf. limon*, Noce/*Juglans regia*, Pero cf./*Pyrus cf.*, Pruno/*Prunus* e Vite/*Vitis vinifera*.

E, infine, ricordiamo le tracce di Betulla/*Betula* e Faggio/*Fagus sylvatica* e le numerose specie di arbusti e liane: Dafne/*Daphne*, Eliantemo/*Helianthemum*, Erica/*Erica*, Efedra fragile/*Ephedra fragilis*, Sambuco nero/*Sambucus nigra* e liane: Clematide vitalba/*Clematis vitalba*, Edera/*Hedera helix*, Luppolo/*Humulus lupulus* e Marruca/*Paliurus spina-christis*.

Piante Erbacee (E) - Le Erbe sono largamente dominanti e molto diversificate (E: 171 taxa; 81,6%-94,0%). Comprendono sia piante spontanee, sinantropiche e non, sia piante coltivate. Si collegano ad aree aperte, con vegetazione pioniera prevalentemente salmastra o a prati/incolti e altri ambienti antropizzati (vedi Indicatori Antropici). Spiccano negli spettri alcune famiglie, per abbondanza percentuale, e/o frequenza e/ diversità floristica nel loro interno: *Gramineae*, che dominano gli spettri con il gruppo delle graminee spontanee, accompagnate da vari cereali, seguite da *Compositae*, *Leguminose*, *Umbelliferae* poi da *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae* e da molte altre famiglie, ricche di generi e specie.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - sono ben rappresentate, pur con variazioni (29 taxa 2,8%-10,3%). Comprendono piante legnose: Ontani, Pioppi e Salici e piante erbacee (igro: 5 taxa, 0,4 %-3,9%; idro: 7 taxa, 0,4 %-1,8%, elo: 11 taxa, 0,2%-2,3%). Queste ultime includono: 1) igrofitte, tipiche di suoli umidi di margine (carice/*Carex* tipo, giunco nero/*Schoenus* tipo) 2) elofite: mestolaccia tipo/*Alisma plantago-aquatica* tipo, giunco fiorito/ *Butomus umbellatus*, calta palustre cf./*Caltha palustris* cf., cannuccia di palude/*Phragmites cf. australis*, coltellacci (*Sparganium emersum* tipo, *Sparganium erectum* tipo, lische (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia* e *Typha latifolia* 3) idrofitte: gamberaja/ Callitriche, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua (*Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*), ninfea comune cf./ *Nymphaea cf. alba*.

Piante di ambienti salmastri (al) - Sono sempre presenti e discretamente rappresentate (al: 6

taxa, 1,8%-12,8%). Si tratta principalmente di *Chenopodiaceae* (salsola cf./*Salsola* cf., salicornia cf./*Salicornia* cf. e suaeda cf./*Suaeda* cf.). Questa categoria potrebbe tuttavia essere più consistente. Infatti non si può escludere che una parte dei reperti di *Artemisia*, *Atriplex* e *Beta* che includono anche specie di ambienti salsi/subsalsi, ma che in assenza della determinazione specifica sono stati inclusi negli Indicatori Antropici, per la loro ampia diffusione in ambienti ruderali banali o per l'appartenenza a piante alimentari coltivate, appartenga a piante che potrebbero entrare nella categoria in questione. In particolare per l'artemisia, la morfologia del polline è molto variabile e forse qualche granulo potrebbe appartenere all'artemisia litorale (*A. coerulescens* L., una specie che appunto è diffusa negli ambienti salini del litorale (Pignatti 1982).

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - Sono costituiti da piante coltivate o che si diffondono spontaneamente negli ambienti umani. La categoria è suddivisa in: 1) Coltivate/coltivabili (CC+cc) sia legnose (CC) che erbacee (cc) e 2) Indicatori Antropici Spontanei (AS+As), sia legnosi (AS) che erbacei (As). Le Coltivate/coltivabili comprendono piante sicuramente coltivate o che si presuppone siano coltivate, mentre Gli Indicatori Antropici Spontanei comprendono piante spontanee che si diffondono al seguito dell'uomo (infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc.). La categoria degli Indicatori Antropici Totali è abbondante e diversificata (CC+cc+AS+As: 95 taxa; 34,5%-57,5%) a testimonianza del considerevole impatto dell'uomo nell'area con le sue attività.

1) Piante Coltivate/coltivabili (CC+cc)

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

Cereali (ce): in tutti i campioni sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* (ce: 6 taxa; 3,5%-28,8%), come segue: a) orzo-gruppo/*Hordeum* gruppo (*sensu* ANDERSEN 1979 modificato secondo FAEGRI, IVERSEN 1989). Esso include oltre al l'orzo coltivato/*Hordeum vulgare* e al piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum* anche varie specie selvatiche, tuttavia nel presente contesto si può ritenere che si tratti effettivamente di orzo coltivato e non necessariamente proveniente da colture nell'area; b) gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo (*sensu* ANDERSEN 1979 modificato secondo FAEGRI, IVERSEN 1989) che comprende altre specie 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 (grano tenero/*Triticum aestivum* spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* (ANDERSEN 1979; BEUG 2004). L'abbondanza di questi reperti in alcuni campioni, suggerisce che alcuni spazi dell'area indagata fossero destinati allo stoccaggio/immagazzinamento di diversi tipi di cereali (orzo, monococco e vari frumenti, a cui si aggiungono, in sottordine, il panico comune cf./*Panicum miliaceum* cf. e la segale comune/*Secale cereale*.. ambedue rinvenuti in tracce (<1%),

Piante tessili (ts): sono stati rinvenuti la canapa/*Cannabis sativa*, molto frequente (in 8 campioni) e il lino coltivato/*Linum usitatissimum*, solamente presente solo nel camp. 3.

Legumi (leg): sono rappresentati solo dal pisello/*Pisum sativum* (= camp. 9).

Piante ortive s.l.: comprendono 9 taxa di ortaggi/piante aromatiche/medicamentose, con valori discreti (3,7%-13,2%). Si tratta prevalentemente di *Leguminosae* (pisello/*Pisum sativum*) e *Umbelliferae* (aneto cf. puzzolente/*Anethum* cf. *graveolens*, angelica cf.

arcangelica/*Angelica* cf. *archangelica*, cerfoglio cf. comune/*Anthriscus* cf. *cerefolium*, pastinaca comune/*Pastinaca sativa*, ecc.). Oltre ad esse, sono stati rinvenuti granuli pollinici di bietola cf./*Beta* cf., che potrebbero riferirsi a alla rapa e alla bietola da costa, granuli di cicoria comune tipo/*Cicoria intybus* tipo e lattuga coltivata tipo/*Lactuca sativa* tipo, granuli di varie *Cruciferae* fra cui iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, tipi pollinici che includono ortaggi e spezie (ad es. cavoli, rucola, e senapi, *Labiatae* fra cui Rosmarino/*Rosmarinus officinalis*, menta/*Mentha* tipo, salvia/*Salvia* tipo, Umbelliferae fra cui pastinaca comune/*Pastinaca sativa*, aneto cf. puzzolente/*Anethum* cf. *graveolens*, angelica cf. arcangelica/*Angelica* cf. *archangelica*. Si segnalano anche i reperti di malva selvatica tipo/*Malva sylvestris* e di valeriana comune/*Valeriana officinale*, due specie con proprietà medicinale.

Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC): Esse hanno percentuali basse (CC: 0,4%-1,9%), ma notevole varietà floristica (14 taxa). Si tratta di piante utili per il frutto edule o per i prodotti derivati dai frutti, o per il valore ornamentale, e non di rado anche per il legname. Tra essi troviamo: 1) Bosso comune cf./*Buxus* cf. *sempervirens*, presente solo nel camp. 10, tipica pianta di uso ornamentale, il cui legno era frequentemente utilizzato per la costruzione di suppellettili femminili, soprattutto pettini; 2) Capperò cf. comune/*Capparis* cf. *spinosa* (rinvenuto in 3 campioni) che cresceva verosimilmente su muri esposti al sole di antiche dimore veneziane; 3) *Castagno/Castanea sativa* (in 8 campioni) i cui valori, modesti per questa specie molto pollinifera, appaiono testimonianza di coltivazioni in aree collinari/montane; 4) Noce/*Juglans regia* (in 5 campioni), albero utile per il frutto, il legno ed anche per l'olio usato soprattutto per illuminare le lucerne (BIGNARDI 1978); 5) Rosmarino/*Rosmarinus officinalis*, una aromatica abituale in orti e giardini; 6) Fico/*Ficus carica* (camp.10), un reperto pollinico poco diffuso nei siti studiati e in genere in nord Italia; 7) Gelsomino cf. comune/*Jasminium* cf. *officinale* (solo nel camp. 3), un rampicante esotico, di origine asiatica, oggi assai diffuso come ornamentale e talora inselvaticato, segnalato qui per la prima volta; 8) Olivo/*Olea europaea* (in 7 campioni) i cui bassi valori fanno pensare all'utilizzo/lavorazione/conservazione in loco delle olive per la produzione dell'olio o anche a piante con funzione ornamentale in orti-giardini; 9) Pino cf. da pinoli/*Pinus* cf. *pineae* (camp. 8), un apporto dalle vicine pinete costiere, ma anche probabilmente da alberi ornamentali in vicini giardini; 10) Giuggiolo/*Ziziphus jujuba*, (camp. 1), un arbusto/alberello certamente coltivato per i suoi frutti eduli in giardini o orti circostanti; 11) Pruno/*Prunus* (in 3 campioni), i cui reperti si collegano sia a specie coltivate (es. Susino, Mareno o Ciliegio) sia al Prugnolo, arbusto spontaneo che viene di solito mantenuto nelle siepi, i cui frutti sono eduli e hanno vari impieghi, ad esempio nella preparazione di sciroppi o liquori; 12) Pero cf./*Pyrus* cf., un fruttifero poco rappresentato nei siti studiati, così come il 13) Limone/*Citrus* cf. *limon*, un sempreverde, coltivato a scopo ornamentale e per il frutto edule, reperto interessante, trattandosi di specie esotica con polline entomofilo. Originario dell'Himalaya, è stato coltivato in Sicilia dal XIII secolo e poi si diffuse in tutta Italia, visto che sopporta abbastanza bene le temperature invernali, tanto da poter sopravvivere in esterni in stazioni protette; 14) Vite/*Vitis vinifera* (in 4 campioni), che era certamente coltivata per ottenerle uva da tavola e anche per la produzione del vino. Oltre alle specie suddette, sono stati rinvenute altre piante che, pur non essendo state incluse nella

categoria in oggetto, potrebbero avere una interpretazione antropica. Si tratta, ad esempio, del Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, un tipo pollinico che include il Ginepro, arbusto aromatico spontaneo ma anche presente negli orti – giardini, sia come ornamentale sia per i galbuli impiegati spesso per aromatizzare la carne, specialmente la selvaggina e anche il Cipresso (in genere non distinguibile dal Ginepro), albero di noto impiego ornamentale, di significato rituale e utile anche per il legno e il Luppolo/*Humulus lupulus*, una liana con usi medicinali, soprattutto per le proprietà lassative, e impiegata anche in cucina: i “bruscandoli” - gli apici del luppolo- venivano utilizzati per preparare ottime minestre.

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

sono piante spontanee che segnalano la presenza dell'uomo, delle sue attività e anche della cura del territorio, con valori bassi in coltivazioni o insediamenti ben curati e valori alti in caso di abbandono dell'area. In questo sito essi sono molto diversificati floristicamente (60 taxa) e talora abbondanti (14,2%-30,6%) e quindi testimoniano un elevato grado di antropizzazione e frequentazione dell'area, con spazi più curati e altri meno, verosimilmente in spazi di servizio. Nella lista, troviamo varie ruderali/nitrofile quali farinello cf./*Chenopodium* cf., ortica/*Urtica*, parietaria/*Parietaria*, romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo, varie indicatrici di calpestio quali piantaggine/*Plantago* indiff., poligono/*Polygonum* e varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto come fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, morella comune/*Solanum nigrum*, cardo crespo tipo/ *Carduus crispus* tipo.

**Indicatori di prati/pascoli:** sono rappresentati i taxa che restituiscono l'immagine di un paesaggio non coltivato ma adibito al pascolo o mantenuto a prato falciabile. Essi hanno valori elevati (pp: 23,5%-59,3%) e sono ben diversificati (26 taxa). Dominano le *Gramineae* spontanee (12,9%-41,3%) accompagnate, con valori inferiori, da *Cichorioideae* (1,2%-27,9) varie *Asteroideae* (0,6%-3,7%), svariate *Labiatae*, numerose *Leguminosae* (ginestrino tipo/*Lotus* tipo, ononide tipo/*Ononis* tipo, veccia tipo/*Vicia* tipo e varie specie di trifoglio/*Trifolium*), specie che nell'insieme suggeriscono prati polifiti e aree pascolate discretamente estese.



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		XII-metà XIII sec. AD											
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1											
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Livelli di imbonimento											
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		preparazione livello paleontologico	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	livello antropico
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 117	US 118	US 119	US 152	US 153	US 154	US 161B	US 191	US 187	US 191	US 187	US 192B
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.												
LABIATAE	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		A.L.D.Fe,CC										
MORACEAE	<i>Ficus carica</i> L.		ar,SV,M,CC,Ar		0,2			0,2	0,2	0,2		0,2	0,2
MYRTACEAE	<i>Myrtus communis</i> L.		A.L.D.Fe,CC										
	<i>Myrtus communis</i> L.		ar,SV,M				0,2						0,2
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo		A.L.D.Q								0,2	0,2	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.		A.L.D.Q								0,4		
OLEACEAE	<i>Jasminium cf. officinale</i>		ar,LD,Orn,CC		0,2								
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		ar,SV										
	<i>Olea europaea</i> L.		A,SV,M,Fe,CC		0,2						0,2		0,6
	<i>Abies alba</i> Miller		A,SV,Cf		0,2		0,4		0,4		0,2		0,8
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link		A,SV,Cf		0,2		0,2		0,2		0,2		0,8
	<i>Pinus cf. cembra</i>		A,SV,Cf		0,2						0,2		
	<i>Pinus cf. mugo</i>		A,SV,Cf		0,4						0,2		
	<i>Pinus cf. pinna</i>		A,SV,Cf								0,2		
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>		A,SV,CF,M,Fe,CC								0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,2						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,8						0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>		A,SV,Cf		0,6		</						



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		XII-metà XIII sec. AD											
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1											
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Livelli di imbonimento											
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		preparazione livello palmare	riporto	livello autopico									
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 117	US 118	US 119	US 152	US 153	US 154	US 161B	US 191	US 187	US 192B		
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
CONVOLVULACEAE	<i>Calystegia sepium</i> tipo												
	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	As											
CRASSULACEAE	erba grassa	0,6	1,0	1,0	1,0		0,2	0,6	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4
	<i>Sedum</i> tipo	0,4	0,2	0,4				0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4
	<i>Umbilicus rupestris</i> tipo				0,2			0,2	0,2				
	<i>Biscutella</i> cf.											0,2	
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	1,7	1,9	0,2	0,4		0,4	0,6	0,2	1,2	2,3		
	<i>Matthiola</i> cf.						0,2			0,2		0,2	
	senape tipo		0,2	0,2				0,2	0,2	1,2	2,3	0,2	0,2
	Cruciferae indiff.	0,8	0,4	0,4	0,4		0,2		0,4	0,2	0,6	0,2	0,6
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo			1,4	0,8		0,4	0,6		0,2	0,4		
	<i>Schoenoplectus</i> tipo	0,2			0,4					0,4	0,2		
	<i>Schoenus</i> tipo				0,2						0,2		
	<i>Scirpus maritimus</i> L.		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2			
DIOSCOREACEAE	Cyperaceae indiff.	0,4	0,6	1,4	0,4	1,8			2,0	1,2	0,2	0,8	0,8
	<i>Tamus communis</i> L.									0,2	0,2	0,2	0,2
DIPSACACEAE	<i>Knautia arvensis</i> tipo	0,4											
	<i>Scabiosa columbaria</i> tipo			0,4								0,2	
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia helioscopia</i> tipo				0,2								
	<i>Mercurialis annua</i> tipo									0,2			
	"Avena-Triticum" gruppo	2,3	3,3	1,4	2,9	2,9	12,6	9,4	4,4	2,5	5,2		
	avena/grano gruppo	2,6	2,2	1,6	1,7	4,3	7,8	7,1	3,8	3,7	9,5		
GRAMINEAE	orzo gruppo												
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.									0,2	0,2		0,4
	<i>Secale cereale</i> L.									0,4			
	<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i>	0,2	0,6	0,6	0,2		4,1	4,5	1,0	0,8	1,9		
GUTTIFERAE	<i>Triticum</i> sp.						3,7	1,4					
	<i>Glyceria</i>	0,2											
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i>	0,2	0,2	0,2	0,8		0,4	0,4			1,6		
	Gramineae spontanee gruppo	25,4	22,4	16,6	41,3	38,8	30,5	17,5	23,3	12,9	28,2		
HALORAGACEAE	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	0,2		0,2								0,2	
	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo												0,2
JUNCACEAE	<i>Myriophyllum verticillatum</i> tipo									0,2			
	<i>Juncus</i> cf.						0,4						0,2
LABIATAE	<i>Calamintha</i> cf.												0,2
	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo												
	<i>Mentha</i> tipo	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4		0,2	0,2	0,2			
	<i>Prunella</i> tipo	0,4	0,2	0,6	0,2	0,6		0,4	0,2	0,2			0,2
LABIATAE	<i>Sabia</i>	0,4	0,2	0,2	0,2			0,4					0,4
	<i>Scutellaria</i> tipo												
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo			0,2									
	<i>Labiate</i> indiff.	0,2	0,4	0,2	1,0		0,8	0,4	0,2	0,4	0,2		0,4

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		XII-metà XIII sec. AD									
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1									
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Livelli di imbonimento									
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		preparazione livello parimentale	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 117	US 118	US 119	US 152	US 153	US 154	US 161B	US 191	US 187	US 192B
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<i>Astragalus danicus</i> tipo			0,2			0,2				
	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo		pp								
	<i>Hedysarum</i> cf.		pp,As	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2
	<i>Lathyrus</i> cf.		pp,As								
	<i>Lolus</i> tipo		pp,As	0,2			0,2				
	<i>Medicago</i> cf. <i>sativa</i>		pp	0,4	0,2	1,0	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2
	<i>Melilotus</i> cf.		As	0,2							
	<i>Ononis</i> tipo		pp,As	0,4	0,4	0,6		0,8	0,2	0,2	0,4
	<i>Pisum sativum</i> L.		fe,leg,cc								
	<i>Trifolium</i> cf. <i>angustifolium</i>		pp							0,2	
	<i>Trifolium</i> cf. <i>hybridum</i>		pp								0,6
	<i>Trifolium</i> cf. <i>repens</i>		pp								
	<i>Trifolium</i> tipo		pp	0,4	0,2				0,2	0,4	
	<i>Vicia</i> tipo		pp	0,2	0,6	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
	Leguminosae indiff.		pp	0,8	0,7	1,4	0,2	0,6	1,0	1,6	
	<i>Lemna</i>		idro	0,2			0,2	0,4	0,4	0,8	0,4
	<i>Asphodelus albus</i> cf.		pp							3,3	
	<i>Asphodelus</i>		pp	0,6	0,2	1,0				2,1	
	<i>Ornithogalum</i> cf. <i>umbellatum</i>		As							0,2	
	<i>Scilla</i> tipo						0,2			0,4	
	Liliaceae indiff.			0,4					0,2	0,2	
	<i>Linum catharticum</i> tipo										
	<i>Linum usitatissimum</i> tipo			0,2						0,2	
	<i>Athaea officinalis</i> tipo		fe,ts,cc								
	<i>Malva sylvestris</i> tipo		As	0,2					0,2		
	<i>Nymphaea</i> cf. <i>alba</i>		idro	0,6	0,2				0,2		
	<i>Oxalis corniculata</i> tipo		As	0,2						0,2	
	<i>Papaver rhoeas</i> tipo		As								
	<i>Plantago</i> cf. <i>lanceolata</i>		infe,As	0,2	1,3	0,2		0,2	0,2		0,2
	<i>Plantago</i> cf. <i>major</i>		As	4,1	3,0	3,1	0,2	1,0	0,2	0,2	1,8
	<i>Plantago</i> cf. <i>media</i>		As	0,8	0,6						
	<i>Plantago</i> indiff.		As	1,3	1,1			0,6			
	<i>Armeria maritima</i> tipo		As	1,3	3,0	0,8		1,4	0,2	0,2	0,2
	<i>Linum bellidifolium</i> tipo		m,al	0,2							
	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo		As	0,6			0,2	0,8			
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo		As							0,2	
	<i>Rumex acetosa</i> tipo		As	0,2	0,6	0,4	0,2			0,6	

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		XII-metà XIII sec. AD															
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1															
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Livelli di imbonimento															
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		preparazione livello pastorale	riporto	livello antropico	riporto	riporto	livello antropico	riporto	riporto	livello antropico							
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 117	US 118	US 119	US 152	US 153	US 154	US 161B	US 187	US 191	US 187	US 191	US 161B	US 187	US 191	US 192B	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo																
	<i>Anagallis</i> cf. <i>arvensis</i>																
PRIMULACEAE	<i>Cyclamen hederifolium</i> tipo																
	<i>Primula veris</i> tipo																
	Primulaceae indiff.																
	<i>Aconitum napellus</i> tipo																
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo																
	<i>Caltha palustris</i> cf.																
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus acris</i> gruppo																
	<i>Ranunculus ficaria</i> gruppo																
	<i>Ranunculus acris</i> tipo																
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo																
	<i>Trollius europaeus</i> tipo																
	Ranunculaceae indiff.																
	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.																
	<i>Alchemilla</i> tipo																
	<i>Filipendula</i>																
ROSACEAE	<i>Fragaria</i> cf. <i>vesca</i>																
	<i>Potentilla</i> tipo																
	Rosaceae indiff.																
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo																
	<i>Linaria</i> tipo																
	<i>Melampyrum</i>																
SCROPHULARIACEAE	<i>Scrophularia</i> tipo																
	<i>Verbascum</i> cf.																
	<i>Veronica</i> tipo																
	Scrophulariaceae indiff.																
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo																
	<i>Sparganium emersum</i> tipo																
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium erectum</i> tipo																
	<i>Typha angustifolia</i> L.																
	<i>Typha latifolia</i> tipo																

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		XII-metà XIII sec. AD												
ZONE POLLINCICHE (ZP)		ZP1												
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Livelli di imbrontimento												
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		preparazione livello parimentale	riporto	livello antropico	riporto	livello antropico								
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 117	US 118	US 119	US 152	US 153	US 154	US 161B	US 191	US 187	US 192B			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	<i>Anni cf. visnaga</i>													
	<i>Anethum cf. graveolens</i>		As											
	<i>Angelica cf. archangelica</i>	0,2	0,2	0,2	0,4									0,6
	<i>Anthriscus cf. crenfolium</i>		0,2										0,2	0,2
	<i>Bifora radians</i> tipo													0,2
	<i>Bupleurum falcatum</i> tipo			0,4	0,2			0,2	0,2					0,2
	<i>Carum carvi</i> tipo	0,2												
	<i>Eryngium campestre</i> tipo													
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller													
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.					0,2								0,2
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	0,6	0,7	0,2										0,4
	<i>Peucedanum palustre</i> gruppo													0,2
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	0,4	0,2	1,0	0,2	0,2	0,8	0,4	0,2					1,0
	Umbellifere indiff.	1,5	1,1	0,4	1,6	0,4	1,4	0,4	0,6	1,0	1,0			1,0
	<i>Parietaria</i>					2,4								
	<i>Urtica dioica</i> tipo	0,6	1,3	1,4	0,4	4,3	1,0	0,6	1,0	0,4	0,4			0,4
	<i>Urtica pilulifera</i> L.			0,6		0,8	0,4		0,2	0,2	0,6			0,2
	<i>Centranthus</i>													
	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	2,4								0,4	0,2	0,4	0,4	
	<i>Valerianella</i>	0,2		0,2										
		0,8	1,5	0,8	0,4		0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,6	0,6
		0,2	0,4	0,2		0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	<b>MAGNOLIATAE INDETERMINATE</b>													
	<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S<sup>+</sup>+se stessi)</b>													
	<b>PTERIDOPHYTA (% su S<sup>+</sup>+se stesse)</b>													
	ASPIDACEAE								0,2					
	<i>Dryopteris filix-mas</i> tipo								0,2					
	ASPLENACEAE								0,2					
	<i>Asplenium</i> tipo								0,2					
	ATHYRIACEAE													
	<i>Athyrium filix foemina</i> (L.) Roth											0,6	0,2	0,4
	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.								0,2	0,2		0,2	0,2	0,9
	EQUISETACEAE													
	<i>Equisetum</i>								0,2	0,6		0,2	0,4	0,5
	LYCOPODIACEAE													
	<i>Lycopodium clavatum</i> tipo													
	OPHIOGLOSSACEAE													
	<i>Botrychium lunaria</i> tipo								0,4	0,4		0,4		0,4
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo								0,4				1,7	0,4
	OSMUNDACEAE												0,2	0,2
	<i>Osmunda regalis</i> L.												0,2	0,2
	POLYPODIACEAE													
	<i>Polypodium vulgare</i> tipo								0,6			0,4	1,6	0,2
														1,1



XII-metà XIII sec. AD												
ZPI												
Livelli di imbonimento												
	preparazione livello pavimentale	riporto	livello antropico									
	US 117	US 118	US 119	US 152	US 153	US 154	US 161B	US 187	US 191	US 187	US 191	US 192B
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CAMPIONI POLLINICI (N°)												
MEDITERRANEE ERBACEE			0,2									
IGROFITE ERBACEE	m		0,7	3,9	2,1	1,8	0,8	3,3	1,4	0,4	1,4	0,4
IDROFITE	igro		0,6	0,6	1,8	0,4	1,0	0,6	0,8	1,6	0,4	1,4
ELOFITE	idro		0,9	0,4	0,2	2,3	0,8	1,0	0,6	0,8	0,8	1,9
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	elo		2,1	1,7	5,8	4,8	3,5	2,7	4,5	3,0	2,7	3,7
SALMASTRE	igro+idro+elo		3,9	3,9	1,8	12,8	5,7	4,9	5,1	5,0	2,1	12,4
ERBACEE a FRUTTI EDULI	al		5,3	6,5	3,7	5,0	8,0	29,6	23,5	9,5	7,6	17,3
CEREALI	fe		5,1	6,1	3,5	4,8	7,3	28,8	22,5	9,1	7,0	17,1
ITESSILI	ce		0,4	0,2	0,2	0,8	0,4	0,8	0,4	0,2	0,2	0,2
ORTIVE	is		5,3	5,2	3,7	13,2	4,3	4,9	5,7	5,0	5,8	13,0
LEGUMI	or											
COLTIVATE / COLTIVABILI ERBACEE	leg		13,0	15,8	9,9	19,2	12,4	34,2	29,2	15,1	14,6	30,9
ORNAMENTALI ERBACEE	cc		2,6	4,1	2,5	1,0		0,2	0,2	0,6	1,2	0,6
INFESTANTI	om											
INFESTANTI CEREALI	inf		1,7	2,6	0,8	0,4		0,2	0,8	0,4	1,6	0,4
INDICATORI ANTIROPICI SPONTANEI ERBACEI	infe		26,3	30,6	25,1	21,7	29,8	14,0	23,1	18,5	19,3	25,4
INDICATORI DI PRATIPASCOLI	As		42,5	39,3	41,7	46,1	45,1	35,8	23,5	47,3	59,3	32,0
MEDITERRANEE TOTALI	pp		0,9	0,9	1,4	1,0	0,2	0,8	0,6	0,8	1,2	1,2
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI	M+im		2,8	3,5	8,8	10,3	7,6	5,1	7,6	6,0	3,7	6,6
FRUTTI EDULI TOTALI	F+id+elo		12,0	10,0	10,1	9,9	12,2	33,7	33,5	14,3	9,6	22,1
ORNAMENTALI TOTALI	Fe+fe		2,6	4,1	2,7	1,0		0,2	0,2	0,6	1,2	0,6
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	Orn+orn		14,1	16,5	11,9	21,1	12,7	35,4	30,8	15,9	15,2	32,0
INDICATORI ANTIROPICI SPONTANEI TOTALI	CC+cc		26,3	30,6	25,7	21,9	29,8	14,2	23,1	18,7	19,3	25,4
INDICATORI ANTIROPICI TOTALI	AS+As		40,4	47,1	37,6	43,0	42,5	49,6	53,9	34,6	34,5	57,5
	CC+cc+AS+As											
GRANULI CONTATI												
TRACHEOPHYTA	S+P	547	551	525	534	522	523	524	573	533	533	533
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)	532	539	513	516	510	514	510	503	513	513	515
PTERIDOPHYTA	P	15	12	12	18	12	9	14	70	20	18	18
DEPOSIZIONE SECONDARIA		3	7	21	9	2	8	6	12	2	4	4
NUMERO TAXA												
TRACHEOPHYTA	A+ar+L+E+P	96	102	116	94	50	97	98	112	108	97	97
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	94	99	113	85	47	92	92	102	103	91	91
LEGNOSE	A+ar+L	22	26	25	24	12	25	25	31	22	25	25
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSIVE	A	15	18	15	15	6	14	17	23	18	17	17
ARBUSIVE	ar	6	6	7	8	5	8	6	7	4	7	7
LIANOSE	L	1	2	3	1	1	3	2	1	1	1	1
CONIFERE	Cf	4	5	2	3	1	2	2	7	3	2	2
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		2	3	1	1	1	1	1	4	1	1	1
SEMPREVERDI	SV	8	9	7	9	4	7	7	11	5	8	8
LATIFOGIE DECIDUE	LD	14	17	18	15	8	18	18	20	17	17	17
SOMMATORIA <i>Quercus DECIDUE</i>		3	3	2	2	1	4	4	4	3	3	3
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Corpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> C. <i>orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	Q(Ac+Cb+O+C+F+Qr+T+U)	5	6	3	4	1	5	6	8	9	7	7

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA										
XII-metà XIII sec. AD										
ZONE POLLINICHE (ZP)										
ZP1										
Livelli di imbonimento										
preparazione livello palmentale	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	livello antropico
US 117	US 118	US 119	US 152	US 153	US 154	US 161B	US 187	US 191	riporto	livello antropico
US 117	US 118	US 119	US 152	US 153	US 154	US 161B	US 187	US 191	riporto	livello antropico
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAMPIONI POLLINICI (N°)	16									
QUERCETUM (Alberti-Alberti/arbusti+arbusti)		Q = A+ar								
MEDITERRANEE	9	M								
IGROFITE LEGNOSE	6	I								
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	20	Fe								
COLTIVATE / COLTIVABILI LEGNOSE	14	CC								
ORNAMENTALI	1	Orn								
AROMATICHE LEGNOSE	1	Aro								
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS								
ERBACEE	171	E	72	73	88	61	35	67	67	66
MEDITERRANEE ERBACEE	1	m								
IGROFITE ERBACEE	5	igro								
IDROFITE	7	idro								
ELOFITE	11	elo								
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	23	igro-idro+elo								
SALMASTRE	6	al								
ERBACEE a FRUTTI EDULI	11	fe								
CEREALI	6	ce								
FISSILI	2	ts								
ORIVE	9	or								
LEGUMI	1	leg								
COLTIVATE / COLTIVABILI ERBACEE	21	cc	10	12	10	8	4	14	11	13
ORNAMENTALI ERBACEE	3	orn	2	2	1	1	1	1	1	1
INFESTANTI		inf								
INFESTANTI CEREALI	5	infee	3	2	3	2		1	3	2
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	59	As	28	31	36	17	16	20	28	24
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI	26	pp	13	14	15	10	4	9	8	10
MEDITERRANEE TOTALI	10	M+m	3	4	3	4	1	3	2	4
IGRO-IDROFITE TOTALI	29	I+id+del	12	10	13	18	8	13	12	12
FRUTTI EDULI TOTALI	31	Fe+fe	12	12	16	13	9	19	19	14
ORNAMENTALI TOTALI	4	Orn+orn	2	2	2	1	1	1	2	1
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	35	CC+cc	13	15	18	11	5	18	16	16
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	60	AS+As	28	31	37	18	16	21	28	24
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	95	CC+cc+AS+As	41	46	55	29	21	39	44	40
PTERIDOPHYTA	14	P	2	3	3	9	3	6	10	6
DEPOSIZIONE SECONDARIA	2		1	2	2	2	2	2	2	2

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA		XII-metà XIII sec. AD											
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1											
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Livelli di imbonimento											
preparazione livello paesimentale	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	riporto	livello antropico	riporto	livello antropico
US 117	US 118	US 119	US 120	US 121	US 122	US 123	US 124	US 125	US 126	US 127	US 128	US 129	US 130
US 117	US 118	US 119	US 120	US 121	US 122	US 123	US 124	US 125	US 126	US 127	US 128	US 129	US 130
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
38,7	41,1	46,8	37,9	20,2	39,1	39,5	45,2	43,5	39,1				
352,5	518,4	306,3	308,3	471,7	447,4	298,9	238,4	590,0	548,1				
<b>INDICI</b>													
<b>FPA (n. granuli/granno)</b>													
FPA TRACHEOPHYTA	23.902	12.568	16.308	8.336	78.673	5.089	20.522	13.315	37.055	19.083			
FPA SPERMATOPHYTA	23.246	12.295	15.935	8.055	76.864	5.001	19.973	11.689	35.664	18.438			
FPA PTERIDOPHYTA	655	274	373	281	1.809	88	548	1.627	1.390	644			
FPA GRANULI SECONDARI	131	160	652	140	301	78	235	279	139	143			

## ***RISULTATI DELL'ANALISI CARPOLOGICA***

### **Stato di conservazione, Concentrazioni carpologiche**

I reperti, tutti non carbonizzati sono assai ben conservati. Questo indica un idoneo ambiente di conservazione, un ambiente umido, con falda freatica alta e acqua costantemente presente. In nessun reperto sono state rilevate lesioni (ad es. tagli, incisioni, fori, presenza di parassiti, ecc.).

La **concentrazione carpologica**, che è qui espressa in semi/frutti rinvenuti in 5 litri di materiale flottato/setacciato, va da 205 a 474 sf/5l.

### **Semi/frutti contati, Ricchezza floristica, Indici**

Sono stati contati 912 semi/frutti (205-474 per campione, media 304 sf/5l) e .

Sono stati identificati 72 taxa, di cui 14 Legnose e 58 Erbacee.

**Indici** - L'Indice di Ricchezza Floristica mostra una certa variabilità tra i campioni: (34,7%-73,6%). L'Indice di Antropizzazione Floristica è sempre piuttosto alto, superiore al 50% (IAF): 52,0%-73,6%.

### **Principali caratteri degli spettri carpologici**

Gli assemblaggi hanno in comune una consistente e netta fisionomia antropica essendo caratterizzati da reperti la cui presenza è strettamente connessa con l'uomo e con le sue attività. Di seguito vengono considerati le categorie principali Tab. 10.

**Piante Legnose (A+ar+L)**. Le piante legnose sono inferiori alle erbacee (14 taxa contro 58), mentre come percentuali le superano sempre . Gli alberi (A: 9 taxa; 40,5%-60,0%) sono la componente maggiore, seguono gli arbusti (ar) con 4 taxa (2,3%-4,9%) e le Liane (L) solo con la Vite. Le Latifoglie Decidue sono prevalenti (LD: 13 taxa; 55,4%-77,6%) e sono rappresentate da piante che, pur spontanee, sono state incluse nelle Coltivate/coltivabili, in base al contesto: il Nocciolo/*Corylus avellana*, il Sambuco nero/*Sambucus nigra*, il Corniolo maschio/*Cornus mas*, e il Rovo/*Rubus fruticosus*, tutte piante i cui frutti eduli avevano con tutta probabilità un posto alla dieta, per consumo diretto o utilizzi alimentari vari.

**Piante Erbacee (E)** - Le Erbe sono in sottordine (22,4%-42,6%; 58 taxa). Sono rappresentate sia da specie spontanee che coltivate. Le spontanee si collegano in gran parte a spazi fortemente antropizzati (coltivazioni, orti, giardini, ecc. = vedi Indicatori Antropici) e ad ambienti umidi e salmastri. **Piante di ambienti umidi (igro+idro+elo)** - Sono rappresentate solo da erbe, in particolare da igrofite (8 taxa), piante di riva e di prati umidi: *Cyperaceae*, erba-sega comune/*Lycopus europaeus*, stregona palustre/*Stachys palustris*, romice acquatico cf./*Rumex* cf. *aquaticus* e da una elofita: lisca maggiore/*Typha latifolia*.

**Indicatori Antropici = CC+cc+AS+As** - Sono il gruppo più abbondante sia come numero di specie (49 taxa) sia come quantità di reperti (CC+cc+AS+As: 77,6%-82,0%); sono rappresentati da Piante Coltivate/coltivabili (fruttiferi, cereali, legumi, tessili, piante aromatico-condimentarie/officinali, ecc. = CC+cc: 19 taxa, 61,4%-75,6%) e da Indicatori Antropici Spontanei (infestanti/commensali delle colture, ruderali, indicatori di calpestio, ecc., = AS+As), floristicamente più diversificati (30 taxa) ma con percentuali decisamente più ridotte (6,3%-12,0%).

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

la categoria è rappresentata da cereali, specie ortive/aromatiche/medicamentose e legnose da frutto, di seguito illustrate:

**Cereali (ce)**: i *Cerealia* (ce: 4 taxa; 1,5%-12,0%) includono cariossidi di panico coltivato/*Panicum miliaceum*, sorgo coltivato/*Sorghum bicolor* e grano tenero/*Triticum aestivum*, oltre a numerosi frammenti di nodi.

**Piante ortive/aromatiche/medicamentose (or)**: sono presenti 5 taxa con percentuali basse (0,9%-1,9%): 1) melone/*Cucumis melo*; 2) zucca da vino/*Lagenaria siceraria*; 3) aneto puzzolente/*Anethum graveolens*; 4) finocchio/*Foeniculum vulgare* e 5) anice/*Pimpinella anisum*.

**Piante legnose da frutto (CC)**: i reperti sono costituiti da resti di frutta secca e carnosa appartenenti a fruttiferi che hanno valore anche per il legname. Le percentuali sono alte (54,6%-72,7%) e la varietà floristica è discreta (9 taxa): Noce/*Juglans regia*, Fico/*Ficus carica*, Olivo/*Olea europaea*, vari tipi di Pruno fra cui Ciliegio/*Prunus avium*, Mareno/*Prunus cerasus*, Mareno-Ciliegio/*Prunus cerasus-Prunus avium* e Vite/*Vitis vinifera* subsp. *vinifera* (i caratteri morfobiometrici dei vinaccioli rinvenuti suggeriscono l'appartenenza ad un unico vitigno). Le piante in questione erano probabilmente presenti in zone destinate a orti/giardini e offrivano frutti utili variamente utili per la dieta, perché consumati direttamente o dopo trasformazione.

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

I reperti (30 taxa; 6,3%-12,0%) testimoniano un elevato grado di antropizzazione/frequentazione del sito: sono documentate varie chenopodiacee nei generi farinello/*Chenopodium* e romice/*Rumex*, piante nitrofile che prediligono substrati ricchi di composti azotati e crescono bene in contesti abitativi nei pressi di discariche, latrine e anche in aree coltivate sottoposte a frequenti concimazioni (ad es. orti e vigne), più alcune specie comuni nei prati e/o incolti o che crescono presso le siepi quali morella comune/*Solanum nigrum*, e indicatrici di calpestio come poligono centinodia/*Polygonum aviculare*, ecc.

Tab. 10: Palazzo Carminati, spettri carpologici di concentrazione e percentuali

PALAZZO CARMINATI												
Venezia (Nord Italia), 1 m s.l.m.												
Spettri carpologici di concentrazione e percentuali												
CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA					XII-metà XIII sec. AD							
ZONA CARPOLOGICA (ZC)					ZC1							
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO					Livelli di imbonimento							
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE					Rapporto		Riempimento taglio		Rapporto			
UNITA' STRATIGRAFICA					US 156		US 186		US 212			
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)					1		2		3			
Concentrazione/Percentuale					n°s / 5 litri		%		n°s / 5 litri		%	
SPERMATOPHYTA (%)												
ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE			Gruppi	Tipo di reperto								
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco nero	ar,LD,Q,Fe,AS	endocarpo						1	0,5	
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	A,LD,Q,Fe	endocarpo			1	0,2				
CORYLACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo	ar,LD,Q,Fe	nucula	3	1,3	11	2,3	2	1,0		
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,LD,Fe,CC	endocarpo	4	1,7	10	2,1	3	1,5		
MORACEAE	<i>Ficus carica</i> L.	Fico	A,LD,Fe,CC	achenio	78	33,5	151	31,9	117	57,1		
PINACEAE	<i>Pinus pinea</i> L.	Pino da pinoli	A,Cf,M,Fe,CC	squame			2	0,4				
				pinoli	7	3,0	5	1,1				
				strobili	2	0,9						
ROSACEAE	<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	A,LD,Fe,CC	endocarpo			10	2,1	1	0,5		
	<i>Prunus avium/Prunus cerasus</i>	Ciliegio/Mareno	A,LD,Fe,CC	endocarpo	1	0,4	7	1,5				
	<i>Prunus cerasus</i> L.	Mareno	A,LD,Fe,CC	endocarpo	3	1,3	4	0,8	1	0,5		
	<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>domestica</i>	Susino	A,LD,Fe,CC	endocarpo			1	0,2	1	0,5		
	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pesco	A,LD,Fe,CC	endocarpo			1	0,2				
	<i>Rubus idaeus</i> L.	Lampone	ar,LD,Fe	endocarpo	2	0,9			5	2,4		
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i>	Vite coltivata	L,LD,Fe,CC	endocarpo	2	0,9			2	1,0		
				acino					1	0,5		
				pedicello	3	1,3	3	0,6	1	0,5		
				vinacciolo	33	14,2	65	13,7	24	11,7		
ERBACEE												
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus ebulus</i> L.	ebbio	As	endocarpo			1	0,2				
CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene cf. dioica</i>	silene dioica cf.	As	seme			7	1,5				
	Caryophyllaceae indeterminata	Cariofillaceae indeterminata		seme					1	0,5		
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i>	atriplce	As	achenio	4	1,7	5	1,1				
	<i>Chenopodium album</i> L.	farinello comune	As	achenio			5	1,1				
	<i>Chenopodium cf. glaucum</i>	farinello glauco cf.	As	achenio	2	0,9						
	<i>Chenopodium</i>	farinello	As	achenio	4	1,7						
	Chenopodiaceae indeterminata	Chenopodiaceae indeterminata	As	achenio					6	2,9		
COMPOSITAE	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	bardana minore	As	achenio	1	0,4						
	<i>Arctium lappa</i> L.	bardana maggiore	As	cipsela			5	1,1				
	<i>Senecio cf. paludosus</i>	senecione paludoso cf.	igro	achenio			31	6,5				
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	grespino spinoso	As	cipsela			11	2,3				
	<i>Xanthium cf. italicum</i>	nappola italiana cf.	As	frutto			6	1,3				
	Compositae indeterminata	Compositee indeterminata		cipsela	14	6,0	5	1,1	4	2,0		
CRUCIFERAE	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	miagro peloso	As	siliquetta			1	0,2				
CUCURBITACEAE	<i>Cucumis melo</i> L.	melone	fe,cc,or	seme	1	0,4	1	0,2				
	<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standley	zucca da vino	fe,cc,or	seme			1	0,2				
CYPERACEAE	<i>Bolboschoenus cf. maritimus</i>	lisca marittima cf.	igro	nucula	2	0,9						
	<i>Carex</i>	carice	igro	nucula	2	0,9	2	0,4	3	1,5		
GRAMINEAE	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	lisca dei prati	igro	nucula					1	0,5		
	<i>Dipsacus cf. fullonum</i>	scardaccione selvatico cf.	As	achenio			5	1,1				
GRAMINEAE	<i>Panicum miliaceum</i> L.	panico coltivato	fe,ce,cc	cariosside	5	2,1	1	0,2				
	<i>Setaria</i>	pabbio	As	cariosside					1	0,5		
	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	sorgo coltivato	fe,ce,cc	cariosside			1	0,2				
	<i>Triticum aestivum</i> L.	grano tenero	fe,ce,cc	cariosside	2	0,9	1	0,2				
	Cerealia		fe,ce,cc	frammenti nodi	21	9,0	18	3,8	3	1,5		
Gramineae spontanee			glume	2	0,9			5	2,4			

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA					XII-metà XIII sec. AD						
ZONA CARPOLOGICA (ZC)					ZC1						
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO					Livelli di imbonimento						
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE					Raporto		Riempimento taglio		Raporto		
UNITA' STRATIGRAFICA					US 156		US 186		US 212		
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)					1		2		3		
Concentrazione/Percentuale					n°s./f/5 ltrn	%	n°s./f/5 ltrn	%	n°s./f/5 ltrn	%	
LABIATAE	<i>Galeopsis cf. ladanum</i>	canapetta violacea cf.	As	nucula	6	2,6	5	1,1			
	<i>Lycopus europaeus</i> L.	erba-sega comune	igro	nucula	2	0,9					
	<i>Mentha</i>	menta		nucula	1	0,4			1	0,5	
	<i>Salvia cf. nemorosa</i>	salvia nemorosa cf.	As	nucula			1				
	<i>Stachys cf. palustris</i>	stregona palustre cf.	igro	nucula	1	0,4	2	0,4	1	0,5	
LEGUMINOSAE	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	erba medica minima		seme			21	4,4			
	<i>Medicago cf. sativa</i>	erba spagna cf.	cc,for	seme			2	0,4			
	<i>Medicago</i>	erba medica		seme	2	0,9	1	0,2			
PAPAVERACEAE	<i>Papaver cf. dubium</i>	papavero a clava cf.	infce,As	seme			2	0,4			
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> L.	poligono centinodia	As	achenio	1	0,4					
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	poligono persicaria	As	achenio			3	0,6			
	<i>Polygonum</i>	poligono		achenio	2	0,9			1	0,5	
	<i>Rumex cf. aquaticus</i>	romice acquatico cf.	igro	achenio			1	0,2			
RANUNCULACEAE	<i>Rumex</i>	romice	As	achenio	2	0,9	1	0,2	4	2,0	
	<i>Ranunculus sardous</i> L.	ranuncolo sardo	As	achenio	1	0,4	3	0,6			
ROSACEAE	<i>Ranunculus</i>	ranuncolo		achenio			1	0,2			
	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	eupatoria	As	achenio	2	0,9	5	1,1			
TYPHACEAE	<i>Potentilla cf. reptans</i>	erba pecorina cf.	As	achenio					1	0,5	
	<i>Typha latifolia</i> L.	liscia maggiore	elo	nucula	3	1,3	2	0,4			
UMBELLIFERAE	<i>Aethusa cf. cynapium</i>	cicuta aglina cf.	As	mericarpo			1	0,2			
	<i>Anethum graveolens</i> L.	aneto puzzolente	cc,or	mericarpo					3	1,5	
	<i>Apium inundatum</i> (L.) Rechb.	sedano sommerso	igro	mericarpo	1	0,4	1	0,2			
	<i>Caucalis cf. platycarpus</i>	lappola carota	infce,As	mericarpo			2	0,4			
	<i>Chaerophyllum</i>	cerfoglio	As	mericarpo			3	0,6			
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio	cc,or	mericarpo	1	0,4	4	0,8			
	<i>Pimpinella anisum</i> L.	anice	cc,or	mericarpo			3	0,6			
	<i>Torilis</i>	lappolina	As	mericarpo	2	0,9					
URTICACEAE	Umbelliferae indetermin.	Ombrellifere indetermin.		mericarpo			3	0,6			
	<i>Urtica dioica</i> L.	ortica comune	As	achenio			1	0,2			
VERBENACEAE	<i>Verbena officinalis</i> L.	verbena comune	As	achenio	3	1,3	5	1,1			
MAGNOLIATAE INDETERMINATE					5	2,1	23	4,9	11	5,4	
<b>SEMI/FRUTTI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</b>					3	1,3	140	22,8	8	3,8	
<b>ALIA (% S+se stesse)</b>											
Gemme					3		1				
Sphagnales					132		87		15		
<b>SOMMA CARPOLOGICA (numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)</b>					233	100,0	474	99,8	205	100,0	
<b>GRUPPI</b>											
LEGNOSE					A+ar+L	138	59,2	271	57,2	159	77,6
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI					A	95	40,8	192	40,5	123	60,0
ARBUSTI					ar	7	3,0	11	2,3	10	4,9
LIANE					L	36	15,5	68	14,3	26	12,7
CONIFERE					Cf	9	3,9	7	1,5		
SOMMATORIA <i>Pinus</i>						9	3,9	7	1,5		
LATIFOGIE DECIDUE					LD	129	55,4	264	55,7	159	77,6
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)					Q (A+ar)	3	1,3	12	2,5	3	1,5
MEDITERRANEE					M	9	3,9	7	1,5		
LEGNOSE A FRUTTI EDULI					Fe	138	59,2	271	57,2	159	77,6
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE					CC	131	56,2	259	54,6	149	72,7
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI					AS					1	0,5
ERBACEE					E	95	40,8	203	42,6	46	22,4
IGROFITE ERBACEE					igro	8	3,4	37	7,8	5	2,4
ELOFITE ERBACEE					elo	3	1,3	2	0,4		
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE					igro+idro+elo	11	4,7	39	8,2	5	2,4
ERBACEE A FRUTTI EDULI					fe	29	12,4	23	4,9	3	1,5
CEREALI					ce	28	12,0	21	4,4	3	1,5
FORAGGERE					for			2	0,4		
ORTIVE/AROMATICHE/MEDICAMENTOSE					or	2	0,9	9	1,9	3	1,5
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE					cc	30	12,9	32	6,3	6	2,9
INFESTANTI CEREALI					infce			4	0,8		
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI					As	28	12,0	78	16,2	12	5,9
INDICATORI ANTROPICI TOTALI					AS+As	28	12,0	78	16,2	13	6,3
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI					CC+cc	161	69,1	291	61,0	155	75,6
INDICATORI ANTROPICI TOTALI					CC+cc+AS+As	189	81,1	369	77,2	168	82,0

CRONOLOGI A ARCHEOLOGICA		XII-metà XIII sec. AD			
ZONA CARPOLOGICA (ZC)		ZC1			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Livelli di imbonimento			
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Riporto	Riempimento taglio	Riporto	
UNITA' STRATIGRAFICA		US 156	US 186	US 212	
CAMPIONE CARPOLOGICO (N°)		1	2	3	
Concentrazione/Percentuale		n°s./f.5 litri	%	n°s./f.5 litri	%
<i>NUMERO TAXA</i>		<b>TOTALI</b>			
SPERMATOPHYTA	72	A+ar+L+E	37	53	25
LEGNOSE	14	A+ar+L	9	11	10
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI	9	A	5	9	5
ARBUSTI	4	ar	3	1	4
LIANE	1	L	1	1	1
CONIFERE	1	Cf	1	1	
SOMMIATORIA <i>Pinus</i>	1		1	1	
LATIFOGIE DECIDUE	13	LD	9	10	10
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	3	Q(A+ar)	1	2	2
MEDITERRANEE	1	M	1	1	
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	14	Fe	9	11	10
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	9	CC	6	9	6
INDICATORI ANTROPICI LEGNOSI	1	AS			1
ERBACEE	58	E	28	42	15
IGROFITE ERBACEE	8	igro	5	5	3
ELOFITE ERBACEE	1	elo	1	1	
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	9	igro+idro+elo	6	6	3
ERBACEE A FRUTTI EDULI	6	fe	4	6	1
CEREALI	4	ce	3	4	1
FORAGGERE	1	for		1	
ORTIVE/AROMATICHE/MEDICAMENTOSE	5	or	2	4	1
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	10	cc	5	9	2
INFESTANTI CEREALI	2	infce		2	
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	29	As	11	21	4
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	30	AS+As	11	21	5
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	19	CC+cc	11	18	8
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	49	CC+cc+AS+As	22	39	13
<i>INDICI</i>					
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA = Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita*100		IRF	51,4	73,6	34,7
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa CC+cc+AS+As/taxa totali per campione*100		IAF	59,5	73,6	52,0

## ***RISULTATI DELLE ANALISI XILOLOGICHE E ANTRACOLOGICHE***

### **Stato di conservazione, reperti contati, Ricchezza floristica**

Come detto sopra (Metodi) in questo sito i reperti provengono tutti da setacciatura/flottazione. vi sono manufatti. I reperti recuperati sono: 36 legni, 28 carboni e 1264 frammenti di fusti erbacei. Tutti i reperti lignei sono ben conservati per cui è stato quasi sempre possibile identificarli. I reperti sono stati suddivisi in pezzi, oggetti e rametti; i pezzi sono frammenti di alberi e/o arbusti, i rametti sono invece piccole porzioni di rami. I legni appartengono a 11 taxa, e i carboni a 11 taxa. I 1.264 frammenti di fusti erbacei appartengono tutti alla cannuccia di palude/*Phragmites australis*

### **Principali caratteri degli spettri xilologici e antracologici**

Di seguito vengono illustrate le principali categorie di taxa emerse dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab. 11, 12 e 13.

**Spettri xilologici:** Prevalgono le Latifoglie Decidue (LD = 31 reperti) dei querceti - Q(A+ar): 26 reperti, e soprattutto le Querce caducifoglie/*Quercus caducifoglie*, *Quercus sez. robur* (che comprende Farnia/*Quercus robur* ss. = *Quercus pedunculata*, Rovere/*Quercus petraea* e Roverella/*Quercus pubescens* (PIGNATTI 1982), accompagnate da Carpino nero/*Ostrya carpinifolia* e Acero oppio/*Acer campestre*. Le specie di ambienti umidi sono rappresentate dalla cannuccia di palude/*Phragmites australis*. Sono inoltre presenti rametti di Platano/*Platanus*, albero probabilmente coltivato in giardini di importanti dimore come ornamentale da ombra.

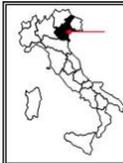
**Spettri antracologici:** Come nei legni, prevalgono le Latifoglie Decidue (LD = 24 reperti) con dominanza delle specie dei querceti e, in sottordine, di boschi igrofili. Come nei legni dominano le querce decidue che costituiscono la componente maggiore; seguono Carpino nero/*Ostrya carpinifolia*, Olmo/*Ulmus*, Nocciolo/*Corylus avellana*, ecc. Le specie tipiche dei boschi igrofili sono rappresentate soltanto da *Populus/Salix*. Tra le Coltivate/coltivabili compare il Bosso comune/*Buxus sempervirens*, con probabile funzione ornamentale.

**Manufatti:** Come per le altre categorie indagate, anche per i manufatti prevalgono le Latifoglie Decidue (LD = 9 reperti) con dominanza delle specie dei querceti. Sono presenti alberi con Querce (*Quercus* cf. *cerris* e *Quercus* cf. *robur*), Olmo/*Ulmus* e arbusti Fusaria/*Euonymus*, Nocciolo/*Corylus avellana*, Spinocervino/*Rhamnus* cf. *catharticus*, alcune specie di boschi igrofili (Pioppo/*Populus* e *Populus/Salix*). Tra le Coltivate/coltivabili compare il Bosso comune/*Buxus sempervirens* e Platano/*Platanus*, con probabile funzione ornamentale.

Tab. 11: Palazzo Carminati, spettri xilologici

PALAZZO CARMINATI					XII - metà XIII sec. AD			TOTALI
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.					ZXI			
SPETTRI XILOLOGICI					Livelli di imbonimento			
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE					Riporto	Riempimen- to taglio	Riporto	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)					US 156	US 186	US 205	
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)					1	2	3	
REPERTI ARBOREI + ARBUSTIVI + LIANOSI								
Famiglia	Taxa	Nome volgare	Tipo di reperto	Gruppi				
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> L.	Acero oppio	pezzi	A,LD,Q		1	1	
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Bosso comune	rametto	Ar,Q,CC			1	
CORYLACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	rametto	Ar,LD,Q,Fe		1	1	
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Carpino nero		Ar,LD,Q		2	2	
FAGACEAE			rametto elemento lavorato			1	1	
	<i>Quercus cf. cerris</i>	Quercia cf. cerro	pezzi	A,LD,Q,Fe			1	
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Quercia cf. pubescente	rametto	A,LD,Q,Fe		3	3	
	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia		A,LD,Q,Fe	6	9	1	
			pezzi		5	5	1	
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	elemento lavorato	A,Cf		1	1	
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	pezzi	A,Cf	2		2	
PLATANACEAE	<i>Platanus</i>	Platano	pezzi	A,LD,CC			2	
REPERTI ERBACEI					TOTALI			
GRAMINEAE	<i>Phragmites australis</i> cf.	Cannuccia di palude cf.	fusto/rizoma	elo	1255	9	1264	
SOMMATORIE								
ARBOREE				A	9	18	5	
ARBUSTIVE				ar		3	1	
CONIFERE				Cf	2	1	1	
LATIFOGIE DECIDUE				LD	7	20	4	
QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )				Q(Ac+Cb+O+C+F+Qd+T+U)	7	17	2	
QUERCETUM ( <i>Alberis</i> + <i>Alberis</i> /arbusti+arbusti)				Q = A+ar	7	20	3	
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC			2	
FRUTTI EDULI				Fe	7	17	2	
ELOFITE ERBACEE				elo	1255	9	1264	
N. TAXA								
TAXA RINVENUTI					4	8	5	
ARBOREE				A	3	5	4	
ARBUSTIVE				ar		2	1	
CONIFERE				Cf	1	1	1	
LATIFOGIE DECIDUE				LD	2	6	3	
QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )				Q(Ac+Cb+O+C+F+Qd+T+U)	2	3	2	
QUERCETUM ( <i>Alberis</i> + <i>Alberis</i> /arbusti+arbusti)				Q = A+ar	2	6	3	
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC			2	
FRUTTI EDULI				Fe	2	4	2	
ELOFITE ERBACEE				elo	1	1	1	
TIPO DI REPERTI								
Pezzi					7	6	4	
Rametti					2	13	1	
Elementi lavorati						2	1	
TOTALE REPERTI LIGNEI DETERMINATI					9	21	6	
TOTALE REPERTI ERBACEI DETERMINATI					1255	9	1264	
INDETERMINABILI					1		1	
TOTALE REPERTI ESAMINATI					1265	30	7	

Tab. 12: Palazzo Carminati, spettri antracologici

PALAZZO CARMINATI							
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.							
SPETTRI ANTRACOLOGICI							
CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (secoli AD)					XII-metà XIII sec. AD		Totali
ZONA ANTRACOLOGICA (ZA)					ZA1		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO					Livelli di imbonimento		
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE					Riporto	Riempimento taglio	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)					US 156	US 186	
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N°)					1	2	
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE							
Famiglia	Taxa	Nome volgare	Tipo di reperto	Gruppi			
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Bosso comune		Ar,Q,CC	2		2
			pezzo rametto		1 1		1 1
CORYLACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune		Ar,LD,Q,Fe	4		4
			pezzo rametto		3 1		3 1
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Carpino nero	pezzo	Ar,LD,Q	2		2
FAGACEAE	cf. <i>Fagus</i>	Faggio	pezzo	A,LD		1	1
	<i>Quercus</i> sez. <i>robur</i>	Quercia sez. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe		2	2
	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	rametto	A,LD,Q,Fe		1	1
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> /F. <i>ornus</i>	Frassino comune/orniello	pezzo	A,LD,Q		1	1
	<i>Fraxinus oxycarpa</i> Bieb.	Frassino meridionale		A,LD,Q		6	6
			pezzo rametto			5 1	5 1
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i> cf. <i>catharticus</i>	Spinocervino		Ar,LD,Q		4	4
			pezzo rametto			2 2	2 2
SALICACEAE	<i>Populus</i> /Salix	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I	2	1	3
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Platano		A,LD,Q	2		2
			pezzo rametto		1 1		1 1
SOMMATORIE							
ARBOREE				A	4	12	16
ARBUSTIVE				ar	8	4	12
LATIFOGLIE DECIDUE				LD	8	16	24
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidue</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	2	10	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q = A+ar	8	4	12
IGROFITE				I	2	1	3
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	2	0	2
FRUTTI EDULI				Fe	4	3	7
TAXA							
TAXA RINVENUTI					5	7	11
ARBOREE				A	2	6	7
ARBUSTIVE				ar	3	1	4
LATIFOGLIE DECIDUE				LD	4	7	10
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidue</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	1	4	5
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q = A+ar	3	1	4
IGROFITE				I	1	1	1
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	1	0	1
FRUTTI EDULI				Fe	1	2	3
TIPO DI REPERTI							
Pezzi					9	12	21
Rametto					3	4	7
TOTALE REPERTI DETERMINATI					12	16	28
INDETERMINABILI							
TOTALE REPERTI ESAMINATI					12	16	28

Tab. 13: Palazzo Carminati, manufatti

PALAZZO CARMINATI								TOTALI
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.								
REPERTI XILOLOGICI: MANUFATTI								
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA (secoli d.C.)					XII - metà XIII sec. AD			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO					Livelli di imbonimento			
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE					Rapporto			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)					US 151	US 192 A	US 205	
REPERTI ARBOREI + ARBUSTIVI								
Famiglia	Taxa	Nome volgare	Tipo di reperto	Gruppi				
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Bosso comune		Ar,CC		1	2	3
			Pettine			1		1
			Ramo con taglio				1	1
			Rotella				1	1
CELASTRACEAE	<i>Euonymus</i> L.	Fusaria sp.	Cucchiaino	Ar,LD,Q			1	1
CORYLACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	Scheggia lavorata	Ar,LD,Q,Fe	1			1
FAGACEAE	<i>Quercus cf. cerris</i>	Quercia cf. cerro	Scheggia lavorata	A,LD,Q,Fe			1	1
	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	Scheggia lavorata	A,LD,Q,Fe			1	1
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	Punteruolo	A,Cf			1	1
PLATANACEAE	<i>Platanus</i> L.	Platano		A,LD,CC			2	2
			Pezzo lavorato				1	1
			Scheggia lavorata				1	1
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus cf. catharticus</i>	Spinocervino	Ramo con taglio	Ar,LD,Q	1			1
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	Ramo con taglio	A,LD,I	1			1
	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	Ramo con taglio	A,LD,I	1			1
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo sp.	Pezzo lavorato	A,LD,Q			2	2
Indeterminabili	Indeterminato		Ciotola				1	1
SOMMATORIE								
ARBOREE				A	2		7	9
ARBUSTIVE				ar	2	1	3	6
CONIFERE				Cf			1	1
LATIFOGIE DECIDUE				LD	4		7	11
QUERCETUM (Acer campestre, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia, Carpinus orientalis, Fraxinus, Quercus decidua, Tilia, Ulmus)				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)			4	4
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q = A+ar	2	1	7	10
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC		1	4	5
IGROFITE				I	2			2
FRUTTI EDULI				Fe	1		2	3
N. TAXA								
TAXA RINVENUTI					4	1	7	11
ARBOREE				A	2		5	7
ARBUSTIVE				ar	2	1	2	4
CONIFERE				Cf			1	1
LATIFOGIE DECIDUE				LD	4		5	9
QUERCETUM (Acer campestre, Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia, Carpinus orientalis, Fraxinus, Quercus decidua, Tilia, Ulmus)				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)			3	3
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q = A+ar	2	1	5	7
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC		1	2	2
IGROFITE				I	2			2
FRUTTI EDULI				Fe	1		2	3
TIPO DI REPERTI								
Ciotola							1	1
Cucchiaino							1	1
Pettine						1		1
Pezzo lavorato							3	3
Punteruolo							1	1
Ramo con taglio					3		1	4
Rotella							1	1
Scheggia lavorata					1		3	4
TOTALE REPERTI LIGNEI DETERMINATI					4	1	10	15
INDETERMINABILI							1	1
TOTALE REPERTI ESAMINATI					4	1	11	16

## LA STORIA BOTANICA DEL SITO E DEL PAESAGGIO CIRCOSTANTE

Lo studio dei reperti botanici integrato con i macroresti vegetali ha permesso di ricostruire il paesaggio vegetale del sito e dell'ambiente circostante individuando un'unica fase costituita da livelli di imbonimento, di cui non è nota la successione temporale di dettaglio, ma solo l'arco cronologico complessivo.

**Zona pollinica: PCZP1 (camp. pollinici 1 – 10; US 117, US 118, US 119, US 152, US 153, US 154, US 161 B, US 191 basso, US 187 medio, US 192B)**

**Zona carpologica: PCZC1 (3 camp.; US 156, US 186, US 212)**

**Zona xilo-antracologica: PCZXA1 (US 156, US 186, US 205)**

**Manufatti: US 151, US 192A, US 205**

**Cronologia archeologica: 1100 - 1250 d.C.**

**Cronologia C<sup>14</sup>: 1159-1265, 1177-1270, 1037-1180, 1043-1103**

I dati ottenuti dal polline e dai macroreperti hanno fornito informazioni sulla flora-vegetazione coeva ai livelli indagati e permesso una ricostruzione del paesaggio vegetale sia naturale che culturale, con deduzioni inerenti specialmente il contesto antropico-culturale in una fase temporale importante essendo testimonianza delle prime forme insediative nell'area.

Il **paesaggio** risulta notevolmente aperto. Il ricoprimento arboreo è scarso, con le specie legnose sempre inferiori al 18,0% e si affacciano sullo sfondo del sito. Ad esso danno l'impronta le specie del **querceto** (max. 8,4%) fra cui le Querce (*Quercus* cf. *robur*, *Quercus* cf. *pubescens*, *Quercus* cf. *petraea* e tracce di *Quercus* cf. *cerris*), insieme ad Aceri (*Acer campestre* tipo), Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia*-*Carpinus orientalis*, Frassini (*Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*), Olmo/*Ulmus*, Tigli (*Tilia platyphyllos*) e vari arbusti (*Viburnum opulus*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Rhamnus*), ecc. Le Conifere sono scarse (<5%) e sono rappresentate da Pini/*Pinus* indiff., con indicazioni di Pino silvestre/*P. cf. sylvestris*, *P. cembra*, *P. cf. mugo* e *P. pinea*, *Abies alba* (scarso ma continuo) e minime tracce di *Picea excelsa* e *Juniperus* tipo.

Nel paesaggio emergono gli specchi d'acqua con valori non elevati trattandosi di un'area lagunare (max. 10,3% nel camp. 4; in 5 campioni valori compresi fra 6,0% e il 8,8% e nei restanti camp. < del 5%), ma testimoniata da una flora ricca che comprende: 1) alberi e arbusti dei **boschi igrofili** (max. 5,4%) con Ontani/*Alnus* indiff. (soprattutto Ontano cf. comune/*Alnus* cf. *glutinosa* e Ontano cf. bianco/*Alnus* cf. *incana*, Salici/*Salix* e Pioppi/*Populus*). La presenza di Ontano cf. verde/*Alnus* cf. *viridis* documenta l'apporto di una componente pollinica più di quota; 2) molte specie erbacee (max. 5,8%) fra cui numerose **igrofite** con Ciperacee (carice/*Carex*, lisca/*Schoenoplectus* tipo, giunco nero/*Schoenus* tipo), erba-sega comune/*Lycopus europaeus*, stregona palustre/*Stachys palustris*, ecc.; **idrofite - elofite**, che presentano una più che discreta varietà floristica (18 taxa pollinici e 1 carpologico) che include: cannuccia di palude/*Phragmites* cf. *australis*, dominante, seguita da lenticchia d'acqua/*Lemna*, lisca marittima/*Scirpus maritimus*, millefoglio d'acqua comune tipo/*Myriophyllum spicatum* tipo e millefoglio d'acqua ascellare tipo/*Myriophyllum verticillatum* tipo, ninfea cf. bianca/*Nymphaea* cf. *alba*, brasca/*Potamogeton*, coltellacci (*Sparganium emersum* tipo, *Sparganium erectum*), romice acquatico/*Rumex aquaticus* e lisca maggiore/*Typha latifolia*. In particolare, la cannuccia di

palude/*Phragmites* cf. *australis*, ben documentata nei reperti pollinici e soprattutto in quelli xilologici, ha avuto un ruolo importante nelle diverse fasi di imbonimento dell'area; risulta infatti stesa orizzontalmente e pressata in modo da formare uno strato vegetale compatto, impermeabile ed idoneo per realizzare sottofondazioni di livelli di pavimentazione.

In relazione agli ambienti umidi è importante notare i reperti di alofite, indicative di ambienti salmastri (**alofite** = max. 12,8%), rappresentate principalmente da salicornia cf./*Salicornia* cf., suaeda cf./*Suaeda* cf, salsola cf./*Salsola* cf. a cui potrebbero aggiungersi forse una parte del polline di Artemisia. L'abbondanza e diversità delle piante di ambienti di acqua dolce o salmastra delinea un esteso ambiente lagunare con una rigogliosa vegetazione tipica di queste zone di passaggio terraferma/mare.

Gli spettri documentano una intensa antropizzazione sviluppata su attività varie: gli **Indicatori Antropici** totali molto abbondanti- max. 57,5%- e floristicamente molto diversificati testimoniano una interfaccia vegetale alle attività dell'uomo molto articolata. Risulta particolarmente informativa la delle gamma e l'abbondanza delle specie **Coltivate/coltivabili** sia arboree che erbacee (max. 35,4%).

Innanzitutto emergono i **cereali** (polline e macroresti) coltivati nell'area e lavorati nel sito: Tra essi spiccano il grano tenero (*Triticum aestivum*) la spelta (*T. cf. spelta*), dell' orzo (*Hordeum* gruppo), il sorgo coltivato(*Sorghum bicolor*) e il panico coltivato (*Panicum miliaceum*)

Testimonianze importanti sono date anche dalle piante tessili (polline): documentano la coltivazione nell'area della canapa (*Cannabis sativa*). e del I lino (*Linum usitatissimum* tipo).

Altre testimonianze di rilievo sono fornite dalle **piante da frutto e/o ornamentali** documentate sia dal polline che da semi/frutti e legni/carboni. Queste piante erano con tutta probabilità coltivate in orti-giardini, per il valore alimentare (frutto edule, prodotti derivati come vino, distillati, sciroppi, marmellate), per il legname spesso di pregio, e spesso anche per le qualità estetiche, idonee ad abbellire i giardini delle ricche dimore veneziane. Tra i fruttiferi ricordiamo: 1) Noce/*Juglans regia* (endocarpi e polline), coltivato per il frutto, il legno, l'olio utilizzato per l'alimentazione e per illuminare le lucerne (BIGNARDI 1978). Va ricordato che le noci, dopo la raccolta, se mantenute in ambiente idoneo, potevano conservarsi per tempi lunghi e che ogni parte del frutto poteva trovare un utilizzo: ad esempio: il mallo (eso-mesocarpo) che oggi entra nella preparazione del "nocino", liquore a base di noci, veniva utilizzato per le sue virtù terapeutiche (antibiotiche, astringenti e lassative) e coloranti; i "gusci", lasciati seccare, venivano gettati nel fuoco per attizzarlo; la noce era variamente utilizzata in cucina nella preparazione di salse o come frutta secca da tavola consumata a fine pasto nelle casate nobiliari; 2) Fico/*Ficus carica*, (acheni e polline), coltivato per il frutto, ricco di zuccheri e conservabile a lungo tramite essiccazione, era utilizzato nella cucina medievale e rinascimentale sia fresco che essiccato, spesso accompagnato da mandorle. Inoltre, la medicina popolare assegna al fico anche proprietà terapeutiche: infiorescenze e siconi sono utilizzati per tisane utili a curare disturbi dell'apparato respiratorio; 3) Pruno/*Prunus* (endocarpi di Susino, Mareno, Ciliegio e Pesco e polline di Pruno), erano coltivate per il consumo diretto dei frutti e per preparazioni varie in cucina; i reperti pollinici possono anche collegarsi al Prugnolo, arbusto spontaneo di solito mantenuto nelle siepi, i cui frutti sono eduli e hanno vari impieghi, ad esempio nella preparazione di sciroppi o liquori; 4) Castagno/*Castanea sativa* (polline) era probabilmente coltivata in aree collinari/montane; 5) Vite/*Vitis vinifera*, (polline; vinaccioli, pedicelli e

acini): i reperti suggeriscono la coltivazione della vite e processi di vinificazione nel sito; 6) Giuggiolo/*Ziziphus jujuba*, (polline), era una presenza di aspetto piacevole e utile per i suoi gradevoli frutti zuccherini, ad blanda azione lassativa per le abbondanti mucillagini; 7) Pero/*Pyrus* (polline) è presente in tracce, ma le pere erano largamente utilizzate nella cucina medievale e rinascimentale 8) Limone/*Citrus* cf. *limon*, (polline), un reperto interessante che testimonia la coltivazione di questa pianta esotica, sempreverde, per il valore ornamentale e per il frutto edule dalla potente azione alcalinizzante, antisettica, tonica, diuretica, febbrifuga e vermifuga; dai limoni inoltre si potevano ottenere ottimi distillati, succhi vitaminici e lozioni profumate; 9) Pino cf. da pinoli/*Pinus* cf. *pineae*, (polline, pigne, squame e pinoli) i reperti potrebbero provenire dalle vicine pinete costiere ma l'albero era probabilmente coltivato anche in loco. E' questo un albero con vari pregi: il legname ha vari usi, soprattutto per le imbarcazioni (HEPPER, 1992); i pinoli sono ricchi di olio e proteine, le pigne servono per accendere, e la sua "architettura" a ombrello è molto decorativa, per cui anche il valore ornamentale è rilevante; 10) Olivo/*Olea europaea* (polline), un albero utile e di aspetto originale, per il tronco contorto e bitorzolato, che appare qui non in coltura, ma in sperimentazione; una presenza interessante, nella Venezia medievale, dove probabilmente cresceva in orti e giardini delle antiche corti. Dalle olive si ottiene l'olio consumato prevalentemente in cucina a scopo alimentare, ma anche, per ammorbidire la pelle, fare massaggi, come lubrificante ad uso medicinale e negli avvelenamento da sostanze corrosive; il legno veniva utilizzato per fabbricare raggi di ruote, cunei, perni, manici;

Altre piante **ornamentali** sono testimoniate dai reperti di Gelsomino comune/*Jasminum* cf. *officinale*, (polline) un rampicante esotico (asiatico) che fa permettere uno sguardo nella raffinatezza della società veneziana dei tempi in questione, il Bosso comune/*Buxus sempervirens*, (polline e legni/ carboni) una pianta sempreverde consolidata negli spazi verdi degli abitati utilizzata fin dai tempi classici a scopo ornamentale e votivo (LIEUTAGHI 1975), il cui legno è tipicamente impiegato per oggetti d'uso femminile, soprattutto pettini, e anche il Platano/*Platanus* (legni) anch'esso albero caro ai Greci e Romani, ricordato e valutato da tanti Autori (ad es. Platone e Plinio).

Altrettanto abbondanti e importanti sono le testimonianze di **ortive/aromatiche/medicamentose**. E' da notare che nessun reperto è documentato sia dal polline che dai semi/frutti. Ciò, dovuto al fatto che spesso si tratta di piante con polline entomofilo, con testimonianza assai localizzata, può correlarsi alla separazione tra spazi di coltivazione e di manipolazione dei materiali vegetali. Troviamo dunque una serie di piante rinvenute solo a livello carpologico (melone/*Cucumis melo*, zucca da vino /*Lagenaria* solo a livello carpologico (aneto puzzolente /*Anethum graveolens*, anice/*Pimpinella anisum* finocchio/*Foeniculum vulgare*) e una serie di piante rinvenute solo a livello pollinico (angelica cf. arcangelica /*Angelica* cf. *archangelica*, bietola cf./*Beta* cf., Capperò/*Capparis*, cerfoglio cf. comune/*Anthriscus* cf. *cerefolium*, cicoria comune tipo/*Cicoria intybus* tipo Ginepro/*Juniperus* tipo, Luppòlo/*Humulus lupulus*, lattuga coltivata/*Lactuca sativa* tipo menta/*Mentha* tipo, pastinaca comune/*Pastinaca sativa*, pisello/*Pisum sativum*, Rosmarino/*Rosmarinus officinalis*, salvia/*Salvia*, senape/*Sinapis* tipo e altre).

Il complesso dei reperti di specie da frutto e di ortive/aromatiche e talora le loro concentrazioni ragguardevoli suggerisce che esse fossero coltivate in orti di piccole/medie dimensioni vicini al punto di campionamento. indagato.

Gli **Indicatori Antropici Spontanei** (polline e semi/frutti) sono molto diversificati (ca 80 tra polline e semi/frutti) e abbondanti. Tra essi vi sono varie piante ruderali/nitrofile, che

prediligono substrati ricchi di composti azotati e crescono bene in contesti abitativi nei pressi di discariche, latrine e anche in aree coltivate sottoposte a frequenti concimazioni (ad es. orti e vigne), piante indicatrici di calpestio, varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto. Ricordiamo i reperti principali: generi rinvenuti con più di una specie: bardana (*Arctium*), farinello (*Chenopodium*), ortica (*Urtica*), piantaggine (*Plantago*), poligono (*Polygonum*), romice (*Rumex*) e poi atriplice (*Atriplex*), ebbio (*Sambucus ebulus*), nappola italiana (*Xanthium* cf. *italicum*, parietaria cf. (*Parietaria* cf.) e molti altri ancora.

Oltre alle suddette specie, gli spettri documentano un ricco contingente di indicatrici di **prati/pascoli**: le Graminacee spontanee, sempre molto abbondanti, numerose Composite, varie Labiate, molte Leguminose, tra cui varie specie di trifoglio (*Trifolium* cf. *angustifolium*, *T.* cf. *hybridum*, *T.* cf. *repens*), erba cf. spagna/*Medicago* cf. *sativa*. Il complesso di queste piante, a cui si accompagnano anche indicatrici di incolto, testimonia estese aree destinate a prato/pascolo affiancate ad aree lasciate a riposo per il reintegro della fertilità del terreno, nelle immediate vicinanze del sito, spazi certamente connessi all'allevamento del bestiame

L'insieme dei reperti fa pensare che spazi rilevanti fossero adibiti alla trasformazione/manipolazione dei prodotti. Questo vale specialmente per i cereali la cui elevata presenza sia a livello pollinico sia carpologico suggerisce infatti la lavorazione e l'immagazzinamento di essi per il commercio/consumo. Anche i numerosi reperti di Vite segnalano, oltre al consumo alimentare dell'uva, attività di vinificazione.

L'abbondante e floristicamente vario rinvenimento di specie coltivate potrebbe essere dovuto all'utilizzo dei materiali di scarto della pulitura dei magazzini dei cereali, della vinificazione, dei resti della lavorazione delle piante tessili e degli scarti delle mense come materiale per bonificare e stabilizzare l'area e renderla successivamente insediativa. In particolare, i materiali organici potrebbero infatti proprio provenire da scarti di lavorazione e residui di operazioni di pulizia da vicini orti/giardini.

**SITO n. 5**

**PIAZZA  
SAN MARCO**

**VENEZIA**

## **UBICAZIONE**

Comune di Venezia: Sestiere di San Marco, Piazza San Marco, Riva delle Peschiere

## **SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO**

In occasione dei lavori per la riqualificazione di Piazza San Marco, che hanno previsto numerosi interventi di difesa dell'area oltre al rialzo del molo con il consolidamento delle rive per contrastare il degrado dovuto al moto ondoso provocato dall'intenso traffico lagunare, nel corso del 2004 è stato svolto un controllo archeologico lungo la fondamenta della pescheria di Piazza San Marco (Figg. 37-38) sotto la direzione scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA nella persona di L. Fozzati. Lo scavo archeologico, eseguito da M. Bortoletto, ha permesso di documentare livelli di bonifica precedenti la realizzazione della Piazza, le fasi di preparazione pavimentale e un collettore fognario rinascimentale.

La relazione di scavo (Relazione n. 698, Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA, Venezia) e il preliminare studio archeologico è stato condotto da M. Bortoletto (BORTOLETTO, 2008).

## **Cenni storici**

L'attuale assetto di Piazza San Marco è il risultato di un lungo processo di adattamento urbanistico attraverso il quale spazio ed edifici prendono gradualmente forma, modellandosi in rapporto all'evoluzione complessiva della città e rispondendo alle esigenze funzionali e di rappresentanza della comunità veneziana. Costituisce uno dei luoghi di Venezia più indagati dal punto di vista storico-artistico, documentario e architettonico da studiosi locali, nazionali e stranieri, a cui si rimanda per le specifiche trattazioni. Tutti gli studiosi concordano nel fatto che, fin dalle origini, probabilmente intorno al IX sec. AD, ma ancora da definire con chiarezza, la Piazza, unico spazio urbano così denominato, non solo costituiva il fulcro di tutta la futura struttura urbana, ma anche del vastissimo territorio lagunare su cui si affacciava: era quindi considerata perno di terra e di mare. L'area era originariamente attraversata trasversalmente da tre canali collegati al Canal Grande e quindi risultava ottimamente servita dall'acqua; farebbe quindi pensare ad un utilizzo della Piazza non solo per funzioni religiose e civili, ma anche, commerciali. Dunque un luogo unico dove si sviluppa la vita politica, religiosa e commerciale della città: la futura Basilica di San Marco nasce infatti come cappella dogale e quindi strettamente connessa con la vita civile e politica del Palazzo Ducale. La Piazza assume una forma approssimativamente confrontabile con quella attuale solo intorno alla seconda metà del XII sec. AD, quando il doge Sebastiano Ziani tra il 1172 e il 1178, nel quadro di una serie di operazioni urbanistiche ed edilizie di vasta portata, fa interrare uno dei canali trasversali raddoppiando così l'estensione della piazza in lunghezza. Inoltre, al doge Ziani viene riconosciuta la prima vera e propria lastricatura della Piazza. Tuttavia, già nel 1267, vennero fatti nuovi lavori di arredo alla Piazza, sostituendo e allargando la vecchia pavimentazione con un nuovo plancito in mattonelle di cotto disposte a spina di pesce. Tale pavimentazione venne decantata anche dal Petrarca nel 1365 davanti al doge Lorenzo Celsi (MIOZZI, 1957). A questo riassetto della pavimentazione ne seguirono diversi altri nel corso dei secoli. L'ampio perimetro della

Piazza venne costellato di nuovi e importanti edifici pubblici (uffici, abitazioni dei procuratori, ospizi ed edifici civili e commerciali). Da quel momento la storia della Piazza si sviluppò come conseguenza delle trasformazioni che avvennero negli edifici circostanti, con le relative operazioni di abbellimento ed arredo eseguite negli spazi liberi, divenendo con il passare dei secoli uno dei luoghi più importanti e famosi nel mondo.

### ***Dati sintetici dello scavo***

L'intervento archeologico ha interessato un'area di modeste dimensioni. Le evidenze archeologiche venute alla luce hanno permesso di definire una sequenza di fasi, cronologicamente distinte e comprese fra la fine del XII e il XV sec. AD, che documentano la storia e l'evoluzione della Piazza. In base ai dati archeologici, in un periodo antecedente la fine del XII sec., l'area, costituita da un suolo lagunare di matrice sabbiosa, viene bonificata mediante lo scarico di alcuni strati di materiale proveniente da risulta edile alternati a sottili distese di livelli organici realizzati con materiali vegetali mescolati ad immondizie provenienti, per la maggior parte, da scarti di macellazione o resti di pasto. Su questi strati si impostano i piani di preparazione della prima pavimentazione della Piazza che risultano essere in fase con le due colonne monumentali dei Santi Marco e Teodoro.



Sono stati rinvenuti altri 4 piani pavimentali, di cui l'ultimo corrispondente al piano attuale costituito da blocchi squadrati di trachite euganea direttamente poggiante su strati di sabbia a sua volta stesa su uno strato di macerie fini provenienti da una risulta di origine edile. Durante le indagini archeologiche sono state messe in luce livelli corrispondenti a varie fasi di utilizzo di un collettore fognario in funzione durante il XV sec. Tali livelli documentano aspetti collegati alla vita della Piazza durante il XV sec. AD.

***Figg. 37-38: particolari dello scavo archeologico (foto di M. Marchesini)***

## **STUDIO ARCHEOBOTANICO**

Sono stati analizzati 17 campioni pollinici. Lo studio palinologico copre un arco cronologico collocabile, su base archeologica, fra XII-XIII e XV sec. AD. Sono stati analizzati livelli naturali e di accrescimento (XII-XIII sec. AD) per imbonire l'area sulla quale poggeranno i piani di preparazione pavimentale della Piazza (XIII sec. AD); nella stessa area sono stati rinvenuti anche livelli di utilizzo e di successivo riempimento di un collettore fognario in funzione durante il XV sec. AD. In particolare, dei livelli riferibili al collettore fognario non è nota la successione temporale di dettaglio, ma solo l'arco cronologico complessivo sopra riportato. Dati preliminari sono confluiti in una relazione per il Consorzio Venezia Nuova di Venezia (MARCHESINI, MARVELLI, 2009).

## **CAMPIONI POLLINICI**

I 17 campioni studiati sono stati prelevati dai livelli delle diverse sezioni aperte sul fronte del sondaggio archeologico ritenute più significative ai fini ricostruttivi, di seguito descritti e suddivisi per fasi cronologiche:

### **Laguna**

- camp. 1, US 151, strato di limo naturale, Sezione SM1

### **Livelli di bonifica di XII-XIII sec. AD**

- camp. 2, US 149, lente di sabbia pulita gialla, Sezione S1
- camp. 3, US 148A, cordonata in laterizi montata su due file e legata da malta di calce aerea con cariche di dubbia origine, Sezione SM2
- camp. 4, US 148, lente di sedimento da US precedente, Sezione SM2
- camp. 5, US 147B, strato di sabbia nera contenente materiale organico (scarti di macellazione, semi e frammenti lignei), Sezione SM2

### **Preparazione della pavimentazione della Piazza (XIII sec. AD)**

- camp. 6, US 144, strato di sabbia grigia misto a terreno, Sezione SM3
- camp. 7, US 141, strato di limo argilloso di formazione naturale, composizione inorganica, Sezione SM1
- camp. 8, US 146, strato di sabbia di colore giallo misto a terreno, di consistenza sciolta, formazione antropica intenzionale, con inclusi inorganici di risulta edile di varie dimensioni, malta di calce, pietre calcarenitiche, Sezione SM3

### **Collettore fognario di XV sec. AD**

- camp. 9, US 138C, livelli d'uso/riempimento, strato sabbioso-limoso a matrice argillosa, di formazione antropica intenzionale, con inclusi inorganici, Sezione SM1
- camp. 10, US 138B, livelli d'uso/riempimento, stessa tipologia di US 138C, Sezione SM2
- camp. 11, US 138A, riempimento, stessa tipologia di US 138C, Sezione SM1

- camp. 12, US 137B4, riempimento, strato sabbioso organico di colore nero con scarti di macellazione, semi e frammenti lignei, di formazione antropica non intenzionale, Sezione SM1
- camp. 13, US 137B3, riempimento di collettore fognario, stessa tipologia di US 137B4, Sezione SM1
- camp. 14, US 137B2, riempimento, stessa tipologia di US 137B4, Sezione SM1
- camp. 15, US 137B1, riempimento, stessa tipologia di US 137B4, Sezione SM1
- camp. 16, US 137A2, riempimento, stessa tipologia di US 137B4, Sezione SM1
- camp. 17, US 137A1, riempimento, stessa tipologia di US 137B4, Sezione S1

## ***RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA***

### ***Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati***

Lo *stato di conservazione* dei granuli è buono/ottimo in tutti i campioni; i sedimenti sono dunque stati conservativi per il polline (pH acido, strati organici, ecc.).

Le **concentrazioni polliniche** sono nel complesso buone/ottime (4.971-113.614 p/g) nei campioni risultati polliniferi, 2 campioni sono risultati semi-sterili. Molto più basse sono le concentrazioni di spore di Pteridophyta (62-1.119 sp/g) e quelle dei reperti rimaneggiati, in giacitura secondaria (18-292 p/sp/g).

I **granuli rimaneggiati** sono scarsamente rappresentati.

### ***Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici***

Sono stati identificati 7.907 **granuli pollinici** (504-554, media 527 per campione), in aggiunta a 216 spore di Pteridofita e a 32 granuli rimaneggiati.

La **ricchezza floristica** è decisamente elevata e diversificata: sono stati identificati 254 taxa, di cui 244 di Spermatofite (69 appartenenti a piante legnose e 175 a piante erbacee). Le Pteridophyta sono presenti con 10 taxa, i granuli in deposizione secondaria da 3 taxa.

**Indici** - L'andamento dell'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità nei campioni esaminati (IRF = 33%-48%, media 42%), ad eccezione del camp. 2 che riporta un indice inferiore a 20%. L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) riporta un andamento piuttosto eterogeneo, soprattutto nei campioni corrispondenti alle fasi di imbonimento dell'area (29%-2.790%), a testimonianza dell'utilizzo di sedimenti prelevati in zone altamente antropizzate; i campioni della pavimentazione riportano valori decisamente bassi (40%-71%), mentre quelli del collettore fognario (77%-118,2%) hanno valori bassi in corrispondenza dei livelli d'uso e valori decisamente più elevati in quelli di riempimento (175,5%-360%).

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

Di seguito vengono riportate e discusse le principali categorie di taxa emerse dagli spettri, sintetizzati in Tab. 14.

Piante Legnose (A+ar+L) - Gli alberi e arbusti, seppur ben rappresentati negli spettri, sono sempre inferiori alle erbacee ad eccezione dei camp. 1 e 6 (A+ar+L: 69 taxa; 2,2%-59,6%) Gli Alberi (A: 35 taxa; 1,8%-42,7%) costituiscono la componente maggiore delle legnose, seguono gli arbusti (ar: 30 taxa; 0,4%-15,7%) e le liane (L: 4 taxa; 0,5%-2,5%). Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 46 taxa; 1,4%-47,2%), mentre più modeste sono le Sempreverdi (SV: 23 taxa; 0,5%-6,6%). Le Latifoglie Decidue includono 1) specie tipiche dei querceti planiziari (16 taxa; 0,9%-24,8%) con prevalenza di Querce (*Quercus caducif. indiff.* e, soprattutto, Farnia/*Q. cf. robur* e Roverella/*Q. cf. pubescens* con tracce di Cerro/*Q. cf. cerris*), Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*) e Olmo/*Ulmus* accompagnati, con valori < all'1%, da Acero/*Acer campestre* tipo, Frassini (fra cui *Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*) e Tigli (Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e Tiglio nostrano/*Tilia platyphyllos*); tra gli arbusti prevale Nocciolo/*Corylus avellana* seguito da Corniolo maschio/*Cornus mas*, Viburno lantana/*Viburnum lantana*, ecc. 2) specie di boschi igrofilo (I: 6 taxa; 0,4%-17,8%) costituite prevalentemente da Ontani/*Alnus indiff.* (Ontano comune/*A. cf. glutinosa*, Ontano bianco/*A. cf. incana*), seguiti con valori < all'1% da Salici/*Salix* e Pioppi/*Populus*. Si segnalano anche apporti pollinici di Ontano verde/*A. cf. viridis* provenienti da cespuglieti umidi di alta quota (PIGNATTI, 1982).

Le Conifere (Cf: 8 taxa; 0,4%-3,8%) sono presenti con bassi valori; includono Pini (*Pinus indiff.* con tracce di Pino silvestre/*P. cf. sylvestris*, Pino mugo/*P. cf. mugo*, Pino nero/*P. cf. nigra*, Pino cembro/*P. cf. cembra*) e sporadici reperti di Abeti (Abete bianco/*Abies alba*, Abete rosso/*Picea excelsa*). E' anche attestato qualche reperto di Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, che include varie Cupressacee non sempre ben distinguibili a livello pollinico (tra cui i Ginepri = *Juniperus* e i Cipressi = *Cupressus*); considerando il buono stato di conservazione dei granuli, sembra possibile attribuire i reperti rinvenuti a *Cupressus*.

Le Mediterranee, pur avendo una discreta varietà floristica, riportano bassi valori (M: 7 taxa; 0,4%-2,4%); questa categoria include due specie arboree (Leccio/*Quercus cf. ilex*, Olivo/*Olea europaea*) e numerosi arbusti come Capperò cf. comune/*Capparis cf. spinosa*, Lavanda/*Lavandula* e Ilatro/*Phillyrea* documentati per la prima volta in spettri pollinici veneziani, Mirto/*Myrtus communis*, presente anche in altri siti veneziani (vedi Palazzo Carminati, Palazzo Genovese, Lazzaretto vecchio) e Tamerici/*Tamarix*.

Oltre alle piante sopra citate, gli spettri includono numerose altre con potenzialità ornamentale (Agrifoglio/*Ilex aquifolium*, Bosso comune cf./*Buxus cf. sempervirens*, Maggiociondolo/*Laburnum*, Gelsomino comune/*Jasminium cf. officinale*, ecc.) oppure più propriamente legate all'attività antropica (Castagno/*Castanea sativa*, Fico/*Ficus carica*, Gelso comune/*Morus alba*, Giuggiolo/*Ziziphus jujuba*, Melograno/*Punica granatum*, Noce/*Juglans regia*, Pruno/*Prunus* e Vite/*Vitis vinifera*).

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

Piante Erbacee (E) - Le Erbe sono decisamente dominanti in 15 camp. su 17 e molto diversificate (E: 175 taxa; 40,4%-97,8%): comprendono piante spontanee, sinantropiche e non, e piante coltivate. Si collegano ad aree aperte, con vegetazione pioniera prevalentemente salmastra o a prati/incolti e altri ambienti antropizzati (vedi Indicatori Antropici). Costituiscono il raggruppamento qualitativamente e floristicamente più ricco e diversificato; negli spettri alcune famiglie sono maggiormente rappresentate per abbondanza

percentuale e/o frequenza e/o diversità floristica; in particolare, le *Gramineae* dominano gli spettri con il gruppo delle spontanee accompagnate da vari cereali. Segue una diversificata lista che comprende molte altre famiglie, ricche di generi e specie, fra cui *Alismataceae*, *Aristolochiaceae*, *Boraginaceae*, *Cannabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, numerose *Asteroidae* e *Cichorioideae*, *Crassulaceae*, *Cruciferae*, *Cyperaceae*, *Dipsacaceae*, *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*, *Guttiferae*, *Haloragaceae*, *Iridaceae*, *Labiatae*, *Leguminosae* che includono specie spontanee e coltivate, *Liliaceae*, *Lythraceae*, *Malvaceae*, *Nymphaeaceae*, *Papaveraceae*, diverse *Plantaginaceae*, *Plumbaginaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, numerose *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, *Sparganiaceae*/*Typhaceae*, *Umbelliferae*, *Urticaceae*, *Valerianaceae*, *Verbenaceae*, ecc.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - sono ben rappresentate, sia qualitativamente che quantitativamente, anche se con evidenti variazioni (29 taxa; 0,7%-24,0%). Comprendono specie legnose come Ontani, Pioppi e Salici e piante erbacee (igro: 10 taxa, 0,4 %-3,3%; idro: 8 taxa, 0,2%-2,1%; elo: 11 taxa, 0,2%-2,7%). In particolare, le specie erbacee includono: 1) igrofite, tipiche di suoli umidi di margine (Cyperacee con carice/*Carex* tipo, giunco nero/*Schoenus* tipo, salterella comune/*Lythrum salicaria* tipo e salcerella erba-portula/*Lythrum portula* tipo, poligala comune tipo/*Polygala vulgaris* tipo, lino d'acqua/*Samolus valerandi*, calta palustre cf./*Caltha palustris* cf., laserpizio cf. pimpinellino/*Laserpitium* cf. *prutenicum*, ecc.); 2) elofite, piante con radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa come mestolaccia tipo/*Alisma plantago-aquatica* tipo, sagittaria comune tipo/*Sagittaria sagittifolia* tipo, giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, lische (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia*), gramignone/*Glyceria*, cannuccia di palude/*Phragmites* cf. *australis*, coltellacci (*Sparganium emersum* tipo, *Sparganium erectum* tipo), ecc. ed infine 3) idrofite, liberamente galleggianti sulla superficie dell'acqua, comprendono gamberaja/*Callitriche*, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua comune tipo/*Myriophyllum spicatum* tipo, morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae*, ninfea comune e gialla (*Nymphaea alba* e *Nuphar lutea*), brasca tipo/*Potamogeton* tipo, ecc.

Piante di ambienti salmastrati (al) - sono sempre presenti, discretamente rappresentate e con frequenze notevolmente diversificate negli spettri (al: 6 taxa, 2,7%-47,8%). Prevalgono soprattutto *Chenopodiaceae* con salsola cf./*Salsola* cf., salicornia cf./*Salicornia* cf. e suaeda cf./*Suaeda* cf. Come già riscontrato in altri siti, questa categoria potrebbe comprendere anche reperti di *Artemisia*, *Aster tripolium*, *Atriplex*, *Beta* e *Juncus*; infatti una parte di questi reperti includono anche specie di ambienti salsi/subsalsi, tuttavia, in assenza di una determinazione specifica sono stati inclusi in altre categorie (principalmente in quella degli Indicatori Antropici Spontanei) per la loro ampia diffusione in ambienti ruderali o per l'appartenenza a piante alimentari/ornamentali e coltivate. In particolare, per artemisia l'affinità morfologica farebbe propendere per un'attribuzione ad *Artemisia coerulescens* (artemisia litorale), largamente diffusa negli ambienti salini litoranei (PIGNATTI 1982), mentre il tipo pollinico *Aster tripolium*, oltre a specie tipiche di ambienti diversi (prati di quota, prati aridi, steppici, ecc.), comprende alcune specie salse/subsalse (*A. linosyris*, *A. tripolium*); parametri simili ad atriplice e a bietola potrebbero rispettivamente appartenere, pur con un certo margine di incertezza, ad *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, entrambe presenti nei terreni litorali incolti o sui bordi delle isole non sommerse (ANOË' *et al.*, 1984). Infine, per ciò che riguarda *Juncus*, sono stati identificati granuli con una certa affinità a *Juncus maritimus*, specie che vegeta nelle barene più vicine alla

terraferma o in zone che vengono sommerse solo durante le alte maree o dove l'acqua è meno salata (ANOE' *et al.*, 1984).

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - sono costituiti da piante coltivate o che si diffondono spontaneamente negli ambienti umani e comprendono: 1) Coltivate/coltivabili (CC+cc) sia legnose (CC) che erbacee (cc) con piante sicuramente coltivate o che si presuppone siano coltivate e 2) Indicatori Antropici Spontanei (AS+As), sia legnosi (AS) che erbacei (As) che includono piante spontanee diffuse in ambienti antropizzati (infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc.). La categoria degli Indicatori Antropici Totali è particolarmente abbondante e diversificata (CC+cc+AS+As: 100 taxa; 17,2%-60,4%) a testimonianza del considerevole impatto/frequenzamento dell'uomo nell'area.

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

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

Cereali (ce): in tutti i campioni sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* (ce: 7 taxa; 1,1%-14,7%): in base ai caratteri morfologici sono stati identificati granuli riferibili al gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo (*sensu* ANDERSEN 1979 modificato secondo FAEGRI, IVERSEN 1989), che include varie specie selvatiche oltre a orzo coltivato/*Hordeum vulgare* e piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum*; per le caratteristiche del contesto, si propende per orzo coltivato, con buona probabilità proveniente da magazzini/luoghi di stoccaggio piuttosto che da colture presenti nell'area. Più rappresentati sono i granuli del gruppo avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo (*sensu* ANDERSEN 1979 modificato secondo FAEGRI, IVERSEN 1989) che comprende altre specie di frumento/*Triticum*, avena coltivata/*Avena sativa* e alcune specie spontanee di *Avena*; i caratteri morfologici di alcuni granuli indirizzano verso reperti del gruppo III di Bottema (1992), tra cui granuli di taglia grande che segnalano frumenti esaploidi (grano tenero/*Triticum aestivum*, spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* (ANDERSEN 1979; BEUG 2004). L'abbondanza di questi reperti in alcuni campioni potrebbe suggerire che i residui della lavorazione dei cereali in spazi vicini all'area fossero stati utilizzati per consolidare il terreno su cui poi realizzare la pavimentazione della piazza o gettati nel collettore fognario per tombarlo. In sottordine, con valori < all'1%, sono stati rinvenuti anche altri cereali, fra cui panico comune cf./*Panicum miliaceum* cf., segale comune/*Secale cereale* e grano saraceno/*Fagopyrum* cf. *esculentum*, già citata poligonacea (Palazzo Genovese) introdotta in Europa intorno al 1400 e inclusa nei cereali perché utilizzata per sfarinati e minestre di vario tipo.

Piante tessili (ts): è stato rinvenuto polline di canapa/*Cannabis sativa* in 13 campioni su 17, a conferma della diffusione di questa importante specie tessile, le cui fibre ricavate dal fusto servivano per fabbricare funi per edifici e navi, legare legnami e grossi pesi, ma anche realizzare tele per le vele delle navi, camice per i contadini e tende per i soldati (MATTHIOLI, 1568).

Legumi (leg): è presente in tracce solo fava/*Vicia faba* (camp. 10); molto diffusa fin dall'età romana, la fava, opportunamente macinata, forniva una farina adatta a fare il pane o una specie di polenta, talvolta insaporita con erbe aromatiche; veniva inoltre utilizzata insieme ad altri legumi per nutrienti zuppe (CATTABIANI, 1996).

Piante ortive s.l.: comprendono 12 taxa di ortaggi/piante aromatiche/medicamentose, con valori discreti (0,6%-11,9%). Sono rappresentate in prevalenza da *Umbelliferae*

e, in particolare: 1) aneto cf. puzzolente/*Anethum* cf. *graveolens*, pianta originaria del Medio Oriente, coltivata come erba medicinale e aromatica, oggi rara (PIGNATTI, 1982), nella cucina medievale e rinascimentale veniva utilizzata come aroma, era inoltre considerata una pianta digestiva in quanto preparava lo stomaco a ricevere il cibo (HERTZKA, STREHLOW, 1992; SCULLY, 1998); le proprietà officinali del frutto, riconosciute nel Medioevo, sono almeno in parte ritenute valide anche oggi (GASTALDO, 1987); 2) angelica cf. arcangelica/*Angelica* cf. *archangelica*, veniva coltivata in orti ed era largamente utilizzata nella produzione di liquori, per aromatizzare pesce e carni o marmellate (DE ROUGEMONT, 2002); 3) sedano cf. comune/*Apium* cf. *graveolens*, considerato fin dai tempi antichi una pianta nobile (Omero lo definisce l'ortaggio con cui venivano fatte le corone per gli atleti), il cui succo fresco, ricco di vitamina E, è un forte antiastenico e antireumatico; 4) cumino/*Cuminum cyminum*, introdotto nel bacino del Mediterraneo dall'Oriente già in epoca classica, veniva utilizzato come aromatizzante e come spezia in piatti di carni, inoltre era apprezzato nel Medioevo per le sue proprietà medicinali come antiasmatico, contro la nausea e come antidolorifico, nel Rinascimento veniva anche utilizzato contro il morso di animali velenosi (DURANTE, 1585); 5) finocchio/*Foeniculum vulgare*, diffuso in incolti aridi, viene spesso coltivato come ortaggio o per il frutto aromatico (PIGNATTI, 1982); raccolto sia come pianta spontanea che coltivata fin dai tempi antichi per i suoi "semi" aromatizzanti, usati ancora oggi in molte preparazioni (DE ROUGEMONT, 2002), è attestato in ricettari di cucina medievale (REDON *et al.*, 1994) e rinascimentale, dove viene ricordato anche l'uso dei frutti e dei fiori (SABBAN, SERVENTI, 1996), l'intera pianta ha inoltre anche impieghi officinali (GASTALDO, 1987); 6) pastinaca comune/*Pastinaca sativa*, radice carnosa coltivata come pianta alimentare fin dall'età romana, veniva utilizzata come foraggio per il bestiame o come verdura da cucina ed, infine, 7) anice cf. vero/*Pimpinella* cf. *anisum*, coltivata come aromatica e raramente inselvatichita negli incolti, è oggi rara (PIGNATTI, 1982), probabilmente di origine asiatica, era nota a Greci e romani soprattutto per le sue proprietà medicamentose più che per quelle aromatiche (BOIS, 1928); vengono utilizzati i frutti, molto aromatici, che possono essere masticati, come quelli di finocchio, dopo i pasti (DE ROUGEMONT, 2002) o assunti prima dei pasti con miele per stimolare l'appetito e favorire la digestione. I frutti hanno usi officinali, noti in età medievale (HERTZKA, STREHLOW, 1992), ma l'abuso può portare a torpore (GASTALDO, 1987). Oltre ad esse, sono stati rinvenuti granuli pollinici identificati come bietola cf./*Beta* cf., che potrebbero riferirsi alla rapa e alla bietola da costa, granuli di cicoria comune tipo/*Cicoria intybus* tipo e lattuga coltivata tipo/*Lactuca sativa* tipo, coltivate come insalate ma anche considerate medicamentose con proprietà depurative e sedative (SIMMOND, 1976), varie *Cruciferae* (iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo), che includono ortaggi e spezie (ad es. cavoli, rucola e senapi), *Labiatae* fra cui menta/*Mentha* tipo, salvia/*Salvia* tipo, infine, fragola comune cf./*Fragaria* cf. *vesca*, presente in tutti gli spettri veneziani e, come già segnalato, domesticata fra il XIV e il XVI sec. AD (ZOHARY, HOPF, 1992), potrebbe segnalare la coltivazione da piante selvatiche spontanee in boschi, radure e siepi introdotte e curate in orti/giardini veneziani già in età medievale. Sono documentati anche reperti di valeriana comune/*Valeriana officinale* e verbena comune/*Verbena officinalis* tipo, entrambe

considerate nel Medioevo piante con proprietà medicinali, venivano usate le foglie e le estremità fiorite; la verbena era inoltre utilizzata in pratiche magiche (PIGNATTI, 1982).

Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC): hanno percentuali basse (CC: 0,2%-3,9%) ma una notevole varietà floristica (16 taxa) ed alcune di esse rivestono un notevole interesse in quanto piante utili per il frutto edule, per i prodotti derivati dai frutti oppure per il valore ornamentale e, non di rado, anche per il legname. Sono attestate specie con probabile funzione ornamentale: 1) Agrifoglio/*Ilex aquifolium*, arbusto sempreverde, con foglie coriacee e spinose che, secondo i Romani, teneva lontano dalla casa gli spiriti maligni e con i suoi frutti rossi è cibo invernale per gli uccelli (CATTABIANI, 1996); 2) Bosso comune cf./*Buxus* cf. *sempervirens*, presente in tracce, il cui legno era frequentemente utilizzato per la costruzione di suppellettili femminili ed oggetti di piccola ebanisteria (GIORDANO, 1988); 3) Ricino/*Ricinus communis*, coltivata fin dall'antichità in tutto il bacino del Mediterraneo principalmente per l'olio, utilizzato come medicinale con funzione lassativa e, in generale, come lubrificante, può anche abbellire giardini a scopo ornamentale (PIGNATTI, 1982); 4) Maggiociondolo cf./*Laburnum* cf., leguminosa dai bei racemi penduli, presente in tracce; 5) Gelsomino cf. comune/*Jasminium* cf. *officinale*, rampicante esotico di origine asiatica, oggi assai diffuso come ornamentale, i cui fiori dal profumo intenso potevano anche essere usati come aromatizzanti nella cucina rinascimentale (DE ROUGEMONT, 2002); specie legnose da frutto edule, fra cui 6) Capperò cf. comune/*Capparis* cf. *spinosa*, rinvenuto in tracce e presente in altri spettri veneziani, piccolo arbusto con lunghi e sottili tralci, poteva vegetare fra i muri delle dimore veneziane anche come ornamentale, ma poteva anche essere consumato come condimento e mantenuto sotto sale per diverso tempo; 7) Castagno/*Castanea sativa*, rinvenuto in 11 campioni con valori modesti per questa specie molto pollinifera, testimonia coltivazioni in aree collinari/montane; 8) Noce/*Juglans regia*, albero coltivato per il frutto, il legno ed anche per ricavare olio; 9) Fico/*Ficus carica*, reperto pollinico poco diffuso nei siti studiati e in genere in Nord Italia, viene spesso citato nella Bibbia, è associato all'inizio dell'agricoltura nel bacino del Mediterraneo; il suo frutto è ricco di zuccheri e conservabile tutto l'anno mediante essiccazione, qualità molto apprezzata in età medievale (NADA PATRONE, 1989); è molto utilizzato nella cucina medievale (REDON *et al.*, 1994) e in quella rinascimentale (SABBAN, SERVENTI, 1996); veniva inoltre largamente impiegato come medicinale per decotti lassativi e pettorali ottenuti con ebollizione di acqua o latte e successivo filtraggio, mentre i fichi secchi erano impiegati per confezionare cataplasmi nella cura di ferite purulente; sono infine note le proprietà foto-sensibilizzanti del lattice, fino a provocare ustioni (MAUGINI, 1994); 10) Gelso nero/*Morus nigra*, originario dell'Iran, viene coltivato come pianta ornamentale e per i suoi frutti eduli, preziosa fonte di zuccheri, che possono essere consumati freschi o usati per fare marmellate, gelatine e vino di gelso (DE ROUGEMONT, 2002); 11) Olivo/*Olea europaea*, simbolo di prosperità e pace (PIGNATTI, 1982), i cui bassi valori fanno pensare all'utilizzo/conservazione *in loco* delle olive per la produzione dell'olio o anche a piante con funzione ornamentale in orti/giardini; 12) Melograno/*Punica granatum*, coltivato per ornamento o per il frutto ed inselvatichito presso i giardini (PIGNATTI, 1982), viene citato dalla Bibbia in più occasioni (HEPPER, 1992), veniva consumato

come frutto oppure si ricavava un succo dalla “spremitura” dei “chicchi”, che si utilizzava fresco o fermentato, compare in numerose ricette della cucina medievale e rinascimentale (REDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996), vanta anche diversi impieghi officinali: la parte ipogea ha un’azione antielmintica, analoghe proprietà hanno la corteccia del fusto e il balausto; i fiori hanno un’azione astringente e dai semi si ricava un correttivo del sapore (GASTALDO, 1987; MAUGINI, 1994); 13) Giuggiolo/*Ziziphus jujuba*, arbusto/alberello originario della Cina e coltivato dai Romani certamente per i suoi frutti eduli e come ornamentale in giardini o orti; il famoso “brodo” di giuggiole è un’antica ricetta medievale, con cotogne e uva (CATTABIANI, 1996), mentre le drupe mature venivano utilizzate per infusi medicamentosi e sedativi (GASTALDO, 1987), virtù terapeutiche note anche nel Rinascimento; 14) Pruno/*Prunus* con reperti ricollegabili sia a specie coltivate (es. Susino, Mareno o Ciliegio) sia al Prugnolo, arbusto spontaneo che viene di solito mantenuto nelle siepi, i cui frutti sono eduli e hanno vari impieghi, ad esempio nella preparazione di sciroppi o liquori; 15) Sorbo/*Sorbus*, albero di bell’aspetto e fruttifero poco rappresentato nei siti studiati, poteva avere anche un utilizzo ornamentale (MOFFET, 1992); i frutti hanno proprietà astringenti (GASTALDO, 1987) ed infine 16) Vite/*Vitis vinifera*, che era certamente coltivata per ottenere uva da tavola e anche per la produzione del vino; sia nella cucina medievale sia in quella rinascimentale, l’uva è usata moltissimo, sia fresca sia secca, così anche i suoi derivati, come il vino, l’aceto e l’agresto, succo acido di uva acerba (REDON *et al.*, 1994; SABBAN, SERVENTI, 1996). E’ forse meno noto che la Vite era considerata una pianta ornamentale per eccellenza, infatti è la pianta dell'*umbraculum*, luogo riparato nell’orto-giardino (MENGHINI, 1998). Oltre alle specie suddette, sono state rinvenute altre piante che, pur non essendo state incluse nella categoria in oggetto, potrebbero avere una interpretazione antropica, come ad es. Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, Luppolo/*Humulus lupulus*, liana con usi medicinali (proprietà lassative) e impiegata anche in cucina (gli apici del luppolo, i “bruscandoli” venivano utilizzati per preparare zuppe), infine la due sempreverdi mediterranee, la Lavanda/*Lavandula*, coltivata come ornamentale in giardini, da cui si estraggono oli e profumi, mentre i fiori essiccati vengono usati come rinfrescanti naturali (DE ROUGEMONT, 2002) e il Mirto/*Myrtus communis*, arbusto con foglie, fiori e frutti contenenti un olio aromatico, mentre il frutto viene usato come condimento oppure fatto fermentare per ottenere bevande alcoliche.

2) Indicatori Antropici Spontanei (AS+As) - sono piante spontanee che segnalano la presenza dell’uomo, delle sue attività e anche della cura del territorio, con valori bassi in coltivazioni o insediamenti ben curati e valori alti in caso di abbandono dell’area. In questo sito essi sono molto diversificati floristicamente (62 taxa) e talora decisamente abbondanti (9,7%-51,0%): testimoniano un elevato grado di antropizzazione e frequentazione dell’area, con spazi più o meno curati. Nella lista, sono documentate varie ruderali/nitrofile quali farinello cf./*Chenopodium* cf., ortiche/*Urtica*, tipiche di terreni azotati, romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo, varie indicatrici di calpestio quali piantaggine/*Plantago* indiff., poligoni/*Polygonum* e varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto come fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, morella comune/*Solanum nigrum*, cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, ecc.

*Indicatori di prati/pascoli*: sono rappresentati da taxa tipici di terreni non coltivati, adibiti al pascolo o lasciati a prato; hanno valori discreti (pp: 2,7%-32,7%) e sono ben diversificati (21 taxa). In prevalenza sono rappresentati da *Gramineae* spontanee (2,2%-23,8%) accompagnate, con valori inferiori, da *Cichorioideae*, varie *Asteroideae*, *Labiatae*, *Leguminosae* con astragalo danese tipo/*Astragalus danicus* tipo, cicerchia cf./*Lathyrus* cf., ononide tipo/*Ononis* tipo, veccia tipo/*Vicia* tipo e varie specie di trifoglio/*Trifolium*), che suggeriscono prati polifiti e aree a pascolo discretamente estese.



*Fig. 39: Piazza San Marco, Venezia*

Tab. 14: Piazza San Marco, spettri pollinici generali percentuali

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		XIII sec. AD		XIV sec. AD		XV sec. AD		XVI sec. AD		XVII sec. AD		XVIII sec. AD		XIX sec. AD		XX sec. AD		
		ZP1	ZP2	ZP3	ZP4	ZP5	ZP6	ZP7	ZP8	ZP9	ZP10	ZP11	ZP12	ZP13	ZP14	ZP15	ZP16	ZP17
ZONE POLLINICHE (ZP)		Lapina		Littorale di San Marco		Littorale di San Marco		Littorale di San Marco		Littorale di San Marco								
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8		
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		US 149		US 148A		US 148		US 147B		US 146		US 145		US 144		US 143		
SEZIONE		US 151		US 148A		US 148		US 147B		US 146		US 145		US 144		US 143		
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 151		US 148A		US 148		US 147B		US 146		US 145		US 144		US 143		
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1		2		3		4		5		6		7		8		
<b>SPERMATOPHYTES (%)</b>																		
<b>ARBOREE-ARBUSIVE-LIANOSE</b>																		
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo																	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex aquifolium</i> L.																	
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.																	
	<i>Athus cf. glutinosa</i>																	
BETULACEAE	<i>Athus cf. incana</i>																	
	<i>Athus cf. viridis</i>																	
	<i>Athus indiff.</i>																	
BUXACEAE	<i>Buxus</i>																	
	<i>Buxus cf. sempervirens</i>																	
CANNABACEAE	<i>Hemulus lanatus</i> L.																	
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis cf. spinosa</i>																	
	<i>Sambucus nigra</i> L.																	
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum lantana</i> L.																	
	<i>Viburnum opulus</i> L.																	
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>																	
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.																	
	<i>Cornus maritima</i>																	
	<i>Cornus boissii</i> L.																	
CORULACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.																	
	<i>Ostrya carpinifolia</i> (C. orientalis)																	
	<i>Juniperus</i> tipo																	
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo																	
ERICACEAE	<i>Erica</i>																	
	<i>Erica cf. tetralix</i>																	
EUFORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i> L.																	
	<i>Ricinus communis</i> L.																	
	<i>Castanea sativa</i> Miller																	
	<i>Fagus sylvatica</i> L.																	
	<i>Quercus cf. cerris</i>																	
FAGACEAE	<i>Quercus ilex</i> L.																	
	<i>Quercus cf. pubescens</i>																	
	<i>Quercus cf. robur</i>																	
	<i>Quercus caducif. indiff.</i>																	
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.																	
LABIATAE	<i>Lavandula</i>																	
	<i>Cytisus cf.</i>																	
LEGUMINOSAE	<i>Laburnum cf.</i>																	
	<i>Ficus carica</i> L.																	
MORACEAE	<i>Morus alba</i> L.																	
MUKTIACEAE	<i>Mertensia communis</i> L.																	
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo																	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.																	
	<i>Fraxinus indiff.</i>																	
	<i>Amelanchier cf. officinale</i>																	
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.																	
	<i>Olea europaea</i> L.																	
	<i>Philadelphus</i>																	

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		XIII sec. AD										XV sec. AD															
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP2					ZP3					ZP4					ZP5										
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Livelli di bonifica										Collettori lignarici															
SEZIONE		Accretamento										Tombariamento															
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8		S9		S10		S11		S12			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		US 151	US 149	US 148A	US 148	US 147B	US 144	US 141	US 146	US 138C	US 137B3	US 137B2	US 137A1	US 138A	US 137B4	US 137B3	US 137B2	US 137B1	US 137A2	US 137A1	US 138A	US 137B4	US 137B3	US 137B2	US 137A1		
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller		0,2																								
	<i>Pinus excelsa</i> (Lam.) Link	ASV,CT		0,4																							
	<i>Pinus cf. mugo</i>	ASV,CT	0,2																								
	<i>Pinus cf. mugo</i>	ASV,CT			0,2																						
	<i>Pinus cf. nigra</i>	ASV,CT	0,8																								
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	ASV,CT	0,4																								
	<i>Pinus</i> indiff.	ASV,CT	0,6																								
	<i>Pinus</i> indiff.	ASV,CT				1,2	*																				
	<i>Pinus</i> indiff.	ASV,CT																									
	PUNICACEAE	<i>Punica granatum</i> L.	ALD,Fe,CC																								
<i>Clematis vitalba</i> gruppo		LID																									
RANUNCULACEAE	<i>Clematis vitalba</i> gruppo	LID																									
	<i>Clematis vitalba</i> gruppo	LID																									
RHAMNACEAE	<i>Pollinus gansschii</i> Miller	ar,LD																									
	<i>Rhamnus</i>	ar,LD																									
ROSACEAE	<i>Rosa</i>	ar,LD																									
	<i>Rosa</i>	ar,LD																									
SALICACEAE	<i>Salix</i>	ALD,Fe,CC	0,6																								
	<i>Salix</i>	ALD,Fe,CC	0,6																								
TAMARICACEAE	<i>Tamarix</i>	ar,SV,M																									
	<i>Tamarix</i>	ar,SV,M																									
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	ALD,Q																									
	<i>Tilia cordata</i> Miller	ALD,Q																									
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	ALD,Q	0,6																								
	<i>Ulmus</i>	ALD,Q	0,6																								
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	L,LD,Fe,CC	1,2																								
	<i>Vitis vinifera</i> L.	L,LD,Fe,CC	1,2																								
<b>ERBACEAE</b>																											
ALISMATACEAE	<i>Alisma plantago-aquatica</i> tipo	E																									
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	elo																									
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia clematite</i> tipo	As																									
	<i>Aristolochia clematite</i> tipo	As																									
BORAGINACEAE	<i>Borago cf. officinalis</i>	As																									
	<i>Borago cf. officinalis</i>	As																									
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	elo	1,0																								
	<i>Butomus umbellatus</i> L.	elo	1,0																								
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	itro	0,2																								
	<i>Callitriche</i>	itro	0,2																								
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	infe,As																									
	<i>Cannabis sativa</i> L.	infe,As																									
CARYOPHYLLACEAE	<i>Sagina procumbens</i> tipo	As																									
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	As																									
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	0,6																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	0,6																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium cf.</i>	As	1,0																								









CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)																			
ZONE POLLINICHE (ZP)		XIII sec. AD				XIV sec. AD				XV sec. AD									
IPPOLOGIA DEL SEDIMENTO		ZP2				ZP3				ZP4									
IPPOLOGIA DEL CAMPIONE		Litelli di bentonite				Preparazione palinomatologica				Litelli sso									
SEZIONE		Accretamento				SM3				SM2									
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 149	US 148A	US 148	US 147B	US 144	US 141	US 146	US 138C	US 138B	US 138A	US 137B4	US 137B2	US 137B1	US 137A2	US 137A1			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
TOTALI																			
TRACHEOPHYTA	S-P	59	57	8	548	2	541	551	516	538	540	526	523	557	538	525	553		
SPERMATOPHYTA (GOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)	517	553	7	504	2	529	554	541	508	518	556	508	510	547	521	522	530	
PTERIDOPHYTA	P	22	4	1	44		12	7	10	8	20	4	18	13	10	17	3	23	
DEPOSIZIONE SECONDARIA		32			5		7			1	1	3			3		6		
TOTALI																			
TRACHEOPHYTA	A+ar+L+E+P	86	39	7	109	2	108	97	99	123	109	118	105	100	113	108	107	111	
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	81	37	6	100	2	104	94	95	119	102	114	101	96	109	103	105	105	
LEGNOSI	A+ar+L	32	9	1	22	1	39	33	34	39	31	36	26	31	32	32	27		
ARBOREE-ARBOREE-ARBUSTIVE	A	26	7	1	16	1	28	24	23	27	22	24	16	16	19	19	21	20	
ARBUSTIVE	ar	5	2		4		8	7	7	9	6	10	8	8	9	11	7	4	
LIANOSE	L	1			2		3	2	4	3	3	2	2	2	3	2	4	3	
CONFERE	Cf	4	2		4	1	4	4	4	6	4	4	2	3	3	2	2	3	
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	SF	3			2	1	3	1	3	4	3	3	2	3	3	1	2	2	
SEMPREVVERDI	SV	23																	
LATIFOGLE DECIDUE	LD	26	6	1	16		31	27	26	26	21	27	21	20	25	25	25	20	
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE		4	2		3		4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> C. <i>geniculata</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Fagus</i> , <i>Ulmus</i> )	QA+Ch+OC+P+Qd+P+U	11	3		6		11	9	7	8	8	7	6	7	6	8	7	7	
QUERCETUM (Alberti-Alberti-arbusit-arbusit)	Q=A+ar	13	3		9		14	11	9	10	10	10	9	8	10	9	9	9	
MEDITERRANEE	M	2					2	2	1	3	2	3	2	1	3	2	2	2	
IGROFITE LEGNOSI	I	5	1		3		6	5	5	5	5	5	3	4	5	3	5	3	
LEGNOSI-FRUTTEDULI	Fe	14	3	1	9		14	14	13	13	11	16	12	9	14	14	12	11	
LEGNOSI-FRUTTEDULI	Fe	14	3	1	9		14	14	13	13	11	16	12	9	14	14	12	11	
COLTIVATE COLTIVABILI LEGNOSI	CC	5	1	1	2		5	7	5	7	4	9	4	3	5	5	4	4	
ORNAMENTALI	Orn	1								1								1	
AROMATICHE LEGNOSI	Aro																		
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ERBACEE	E	49	28	5	78	1	65	61	61	80	71	78	75	70	78	71	73	78	
MEDITERRANEE ERBACEE	m																		
IGROFITE ERBACEE	igro	3	2		4		5	4	2	4	3	1	5	4	7	4	5	4	
IDROFITE	idro	3			3		3	3	1	2	2	3	3	2	2	1	2	2	
ELOFITE	elo	4			6		6	6	3	5	2	6	4	4	1	5	5	5	
IGROFITE-IDROFITE-ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	10	2		13		14	13	6	11	5	10	9	10	10	10	12	11	
SALMASTRE	sal	4	4	1	4		3	4	3	4	3	4	5	4	6	4	5	3	
ERBACEE-FRUTTEDULI	fe	3	2	1	5		4	3	3	6	5	4	8	7	6	5	3	3	
CEREALI	ce	2	2	1	5		2	2	2	3	3	2	6	5	4	4	2	2	
TESSELI	ts	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ORTIVE	or	1	2		3		3	3	2	6	4	8	3	5	5	1	6	6	
LEGUMI	leg	1																	
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	cc	5	5	1	10		8	7	7	12	10	13	11	12	11	8	10	11	
ORNAMENTALI ERBACEE	orn	1	1		2		2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	
INFESTANTI CEREALI	infe	1					1	1	2	4		2	2	2	2	1	1	1	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	11	11	1	31	1	18	18	20	29	30	28	25	22	28	26	26	26	
INDICATORI DI PRATIPASCOLI	pp	6	3	1	12		10	5	7	9	7	7	6	5	10	9	5	8	
MEDITERRANEE TOTALI	M+em	2					2	2	1	3	2	3	3	1	2	3	2	2	
IGRO-IDROFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	15	3		16		20	18	11	16	10	15	12	14	15	13	17	14	
FRUTTEDULI TOTALI	Fe+fe	31	17	2	14		18	17	16	19	16	20	20	16	20	19	15	14	
ORNAMENTALI TOTALI	Orn	1	2		2		2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	
COLTIVATE COLTIVABILI TOTALI	CC+cc	10	6	2	12		13	14	12	19	14	22	15	15	16	13	14	15	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	11	11	1	31	1	18	19	21	30	30	28	25	23	29	27	27	26	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc+AS+As	21	17	3	43	1	31	33	33	49	44	50	40	38	45	40	41	41	
PTERIDOPHYTA	P	5	2	1	9		4	4	4	7	4	7	4	4	4	5	2	6	
DEPOSIZIONE SECONDARIA		3			1		2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)	XII sec. AD										XI sec. AD																			
	ZP1					ZP2					ZP3					ZP4					ZP5									
	Leggenda					Livelli di bonifica					Preparazione pavimentazione					Livelli uso					Cellefotore figurato									
ZONE POLLINICHE (ZP)																														
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO																														
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE																														
SEZIONE																														
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 141	US 149	US 148A	US 148	US 147B	US 144	US 141	US 146	US 138C	US 138B	US 138A	US 137B4	US 137B3	US 137B2	US 137B1	US 137A2	US 137A1													
CAMPIONI POLLINICI (N°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17													
	<i>INDICI</i>																													
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100	33,9	15,4	2,8	42,9	0,8	42,5	38,2	39,0	48,4	42,9	46,5	41,3	39,4	44,5	42,5	42,1	43,7													
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Antropici(A+ar+L))*100	38,9	2.783,3	431,9	431,9	67,7	40,4	71,1	67,7	118,2	77,0	182,5	311,3	325,0	350,0	175,5	186,8	360,0													
	<i>FPA (in grammi/grammo)</i>																													
FPA TRACHEOPHYTA	21,774	114,436	1,236	5,405	116	9,103	17,617	10,058	14,761	20,363	55,582	7,868	5,797	13,050	9,522	10,821	26,909													
FPA SPERMATOPHYTA	20,886	113,614	1,082	4,971	116	8,901	17,397	9,876	14,532	19,606	55,171	7,599	5,652	12,816	9,221	10,759	25,789													
FPA PTERIDOPHYTA	889	822	155	434	202	202	220	183	229	757	412	269	144	234	301	62	1,119													
FPA GRANULI SECONDARI				49		118	18	18	29	114	90						292													

## LA STORIA BOTANICA DEL SITO E DEL PAESAGGIO CIRCOSTANTE

In base ai reperti sono state individuate cinque Zone polliniche (di seguito indicate con la sigla ZP). Per ciascuna viene dapprima delineato in breve il paesaggio vegetale del sito, poi vengono esplicitati i dati che hanno permesso la ricostruzione del paesaggio.

Le zone sono suddivise in base alla cronologia archeologica.

### FASE I - "LIVELLO NATURALE DI LAGUNA"

**Zona pollinica: PSMZP1 (camp. pollinico 1, US 151)**

**Cronologia archeologica: XII-XIII sec. AD**

*L'area in cui sorgerà Piazza San Marco è in questa fase parte della laguna, con ampie barene circostanti e un entroterra ricoperto da querceti e boschi igrofili, che lasciano poco spazio alla vegetazione igrofita/elofita erbacea e a quella salmastra. La zona è scarsamente antropizzata.*

Il **ricoprimento arboreo** è elevato (59,6%), con una buona diversità floristica (32 taxa). L'area è ricoperta da un fitto bosco mesoigrofilo caratterizzato in prevalenza da Latifoglie Decidue (47,2%; 26 taxa) e, in particolare, dal querceto mesofilo (24,8%) con Querce caducifoglie (con prevalenza di *Q. cf. robur* e *Q. cf. pubescens* e tracce di *Q. cf. cerris*) e Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*-*Carpinus orientalis*) accompagnati con valori inferiori (< 1%) da Frassini (*Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*) e Olmo; fra gli arbusti *Corylus avellana* accompagnato da *Cornus mas*.

Significativa è la componente dei **boschi umidi** (17,8%), con prevalenza di Ontani (*A. cf. glutinosa*, *A. cf. incana*), che in alcune zone formano dei veri e propri aneti e, in sottordine (<1%), Salici/*Salix*. Modesta risulta la componente erbacea degli ambienti umidi, inferiore al 7%, ma floristicamente ben differenziata (10 taxa): sono presenti igrofite (1,4%) con varie *Cyperaceae* (carici, giunco nero) e pigamo giallo, elofite (2,7%) con giunco fiorito, gramignone e cannuccia di palude e coltellaccio maggiore tipo ed idrofite (2,1%) con gamberana, morso di rana, coltellaccio a foglie strette tipo.

La presenza di *Quercus cf. ilex* e *Olea europaea*, piante tipiche della **flora mediterranea** (1,5%) segnala un clima temperato-caldo tipico delle zone costiere dell'alto Adriatico. Le Conifere (1,9%) riportano bassi valori e sono rappresentate prevalentemente da Pini (*Pinus* indiff. con tracce di *P. cf. mugo*, *P. cf. nigra*) e, in sottordine, Abete rosso/*Picea excelsa*. Particolarmente significativo è l'apporto del Faggio (7,4%): il polline di questa latifolia proviene da sicuramente da zone più di quota, probabilmente dalle faggete del Cansiglio, nel bellunese.

Bassa è la presenza di **specie alofite** (al: 2,7%): è documentata *Salsola cf.*, *Salicornia cf.* e *Suaeda cf.* tipiche specie salse/subsalse vegetanti su suoli sabbiosi e/o argillosi e alcuni granuli ascrivibili, pur con un margine di dubbio, ad *Artemisia coerulescens*, *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*. I bassi valori delle specie salmastre testimoniano un periodo non particolarmente caratterizzato da ingressioni marine.

Limitata risulta la **componente antropica** a testimonianza di una modesta presenza dell'uomo nell'area: le piante Coltivate/coltivabili hanno valori bassi (7,5%) e sono rappresentate da piante erbacee, in prevalenza da **cereali** (2,5%) del gruppo

dell'orzo/*Hordeum* gruppo e dell'avena-grano/*Avena-Triticum*; interessante anche la presenza in tracce della canapa/*Cannabis sativa*. Modesta è anche la componente arborea (3,9%) con **piante da frutto** (Castagno, Olivo, Pruno e Vite). Anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** riportano bassi valori (9,7%): fra i vari taxa rinvenuti compaiono soprattutto piante ruderali/nitrofile (diverse Chenopodiacee con farinello, ortiche e parietarie, romici, ecc.), poche specie indicatrici di calpestio (piantaggini) e rare infestanti/commensali e indicatrici di incolto.

## **FASE II – “LIVELLI DI BONIFICA DELL'AREA”**

**Zona pollinica: PSMZP2, 4 camp. pollinici (camp. 2 US 149, camp. 3 US 148A, camp. 4 US 148, camp. 5 US 147B)**

**Cronologia archeologica: XII-XIII sec. AD**

*L'area, già fortemente antropizzata, occupata dalla Basilica e dal Palazzo Ducale, punti focali della vita religiosa e politica veneziana, viene “allargata” e bonificata con strati di limo, sabbia, materiali di risulta e scarti organici per consolidare il terreno, provenienti da zone circostanti. E' evidente un drastico calo del ricoprimento arboreo, un'espansione delle piante alofite nelle zone di collegamento fra laguna e terraferma e un incremento degli Indicatori Antropici e di specie spontanee collegate alla frequentazione del sito.*

L'ambiente è decisamente aperto. La **copertura forestale** subisce una drastica riduzione passando dal 60,0% al 6,0% (media della fase): il crollo delle arboree è dovuto essenzialmente alle Latifoglie Decidue, che passano dal 47% al 3%: vengono abbattuti i **querzeti planiziari** (da 24,8% a 2,0%) e i **boschi igrofili** (da 17,8% all'1,0%) nelle aree circostanti il sito utilizzando il legname per realizzare palificate, sottofondazioni ed edifici. In particolare, le specie tipiche del querceto scendono sotto il 2%: rimangono testimonianze di Querce caducifoglie con tracce di Farnia e Roverella, Carpini (Carpino comune e C. nero/C. orientale), Olmo e, tra gli arbusti, Nocciolo e Corniolo; scompaiono Acero e Frassini. Netta contrazione anche per gli Ontani, soprattutto O. bianco, e Salici. In particolare, Querce e Ontani sono le legnose più utilizzate per sottofondazioni di edifici e per opere di arginamento dei canali (MARCHESINI, *in verbis*). Valori in lieve aumento per le Conifere (2%), soprattutto Pini (*Pinus* indiff.) con tracce di *P. cf. cembra*, mentre *P. cf. nigra* e *P. cf. mugo* scompaiono dagli spettri; costanti si mantengono i valori degli Abeti. Drastica riduzione anche per il Faggio e scomparsa dell'Ontano verde.

I sedimenti utilizzati per imbonire l'area hanno favorito lo sviluppo di una rigogliosa **vegetazione salmastra** (5,4%-47,0%), forse già al loro interno erano presenti semi di alofite/piante con semi, che giustificano un valore così elevato. Sono state rinvenute associazioni vegetali dominate da *Suaeda*, alofita tipica di suoli sabbiosi salini, *Salicornia*, che vegeta su argille compatte (FERRARI 1980) e *Salsola*, che predilige terreni nitrofilo (ben azotati) e meno salini (ANOE' *et al.*, 1984). Sono inoltre presenti altre Chenopodiacee, fra le quali è stato possibile identificare, pur mantenendo un certo grado di incertezza, granuli con probabile appartenenza ad *Artemisia coerulescens*, *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*.

In sottordine rispetto alle piante salmastre, è documentata anche una **vegetazione erbacea tipica di zone umide** (0,4%-7,1%), con diverse igrofite fra cui principalmente Ciperacee con carici, giunco nero e pigamo giallo, diverse elofite attestate da giunco fiorito, lische, gramignone e cannuccia di palude e imperatoria delle paludi gruppo/*Peucedanum palustre* gruppo e, infine, idrofite con lenticchia d'acqua, ninfea comune e coltellacci a foglia stretta, piante che segnalano il ristagno di acqua dolce in alcune zone dell'area.

Le **piante collegabili all'uomo** e alle sue attività sono in forte crescita (40,3%-60,4%), a testimonianza del grande fervore che gravitava nell'area, punto di incontro, di mercanti provenienti da varie parti del mondo e di scambi commerciali, economici e culturali (BORTOLETTO, 2008). Le specie **Coltivate/coltivabili** raddoppiano le percentuali, arrivando quasi al 15%: in particolare, i **cereali**, che includono reperti di orzo, grano, panico e spelta, arrivano al 14,7%; la loro alta concentrazione sicuramente attesta l'elevato grado di antropizzazione raggiunto e potrebbe segnalare la presenza di magazzini/luoghi di stoccaggio o aree destinate alla lavorazione/scarico in zone molto vicine o, più probabilmente, residui di lavorazione misti a scarti di macellazione, semi e frammenti lignei utilizzati per l'imbonimento dell'area. Scompaiono le tracce di canapa. Fra le **specie ortive** è documentata la cicoria comune/*Cichorium intybus* e la pastinaca comune/*Pastinaca sativa*, che potrebbero indicare la presenza di orti o provenire da scarti post attività di mercato. Fra le **specie legnose da frutto** compiono solamente Noce e Vite.

Rilevanti sono anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (19,8%-60,4%) che attestano l'elevata frequentazione dell'area: la lista floristica comprende varie ruderali/nitrofile, soprattutto Chenopodiacee, con prevalenza di polline di farinello/*Chenopodium* e, in sottordine, ortiche e parietarie/*Urtica dioica* tipo; scarsamente documentate sono le indicatrici di calpestio, attestate solo da tracce di piantaggini e poligoni e varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto come fiordaliso scuro tipo, diverse *Asteroidae*, ecc. Discretamente estese dovevano essere le aree adibite al pascolo/allevamento del bestiame o mantenute incolte (2,7%-32,7%), di cui restano tracce evidenti nei sedimenti utilizzati per la bonifica: il gruppo prevalente è costituito dalle *Gramineae* spontanee, seguite da diverse *Asteroidae* fra cui camomilla bastarda tipo/*Anthemis arvensis* tipo, assenzio selvatico tipo/*Artemisia vulgaris* tipo, *Cichorioideae*, *Labiatae* con erba ruota tipo/*Lamium amplexicaule* tipo e diverse *Leguminosae* tipiche di prati polifiti.

Dal contesto della fase è possibile fare qualche deduzione climatica: la bassa presenza delle Conifere accompagnata da modesti valori di piante di ambienti umidi sembrerebbe suggerire una fase climatica caldo-temperata con precipitazioni piovose limitate. Questi dati concordano con il periodo di miglioramento climatico compreso fra VIII e XII sec. AD, generalmente indicato come *optimum* climatico medievale (PINNA, 1977; *ibid.*, 1984; VEGGIANI, 1990).

### **FASE III - "PREPARAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE DELLA PIAZZA"**

**Zona pollinica: PSMZP3, 3 camp. pollinici (camp. 6 US 144, camp. 7 US 141, camp. 8 US 146)**

**Cronologia archeologica: metà XIII sec. AD**

*Il paesaggio vegetale è nuovamente cambiato: pur mantenendosi fortemente antropizzato il querceto e i boschi igrofili sono ricresciuti nelle zone circostanti, l'area è*

*molto frequentata, come attestano le piante antropiche, anche se sono presenti in quantità meno massiccia. La Piazza sembra aver assunto un assetto “più urbano”, più curato con l’avvio di nuovi lavori di lastricatura e rifacimento della pavimentazione intorno alla metà del XIII sec. AD.*

L’assetto paesaggistico circostante è nuovamente forestato, indice di una ricrescita dei querceti e dei boschi igrofili intorno al bacino di San Marco: il **ricoprimento arboreo** ha valori pressoché simili a quelli della fase lagunare (41,2%-52,0%); si registra infatti un incremento delle Latifoglie Decidue e, in particolare delle specie dei querceti planiziarì (17,3%-22,7%) rappresentati da Querce con Farnia e Roverella, da Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*C. orientalis*) e, con percentuali minori, Olmi, Frassini e Aceri, compaiono i Tigli (*Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*) e tra gli arbusti sono attestati Nocciolo e Corniolo maschio; fra le Conifere incrementano i Pini (*P. cf. sylvestris*, *P. cf. nigra*) e Abeti (in tracce Abete rosso).

In netta ripresa anche i boschi igrofili: Ontani e, in sottordine, Pioppo e Salice; le igrofite erbacee sono documentate da Ciperacee con carici, giunco nero, salcerella (*Lythrum portula* tipo, *Lythrum salicaria* tipo), poligala, lino d’acqua/*Samolus valerandi*, calta palustre e laserpizio cf. pimpinellino/*Laserpitium cf. prutenicum*; le elofite sono presenti con giunco fiorito, lische, gramignone e coltellaccio maggiore tipo e, infine, fra le idrofite compaiono gamberaja, millefoglio d’acqua comune tipo, lenticchia d’acqua e coltellaccio a foglie strette. La **componente salmastra** è in netto calo (4,3%-9,4%) a testimonianza di una diminuzione delle ingressioni marine nel bacino di San Marco. Elevati rimangono anche gli **Indicatori Antropici** (21,0%-31,1%) che documentano una elevata antropizzazione: fra le **Coltivate/coltivabili** (7,6%-13,1%), i **cereali** attestano la presenza di orzo e grano, come **specie tessile**, con bassi valori, compare la canapa, fra le specie **ortive/aromatiche** sono stati rinvenuti granuli ascrivibili a bietola coltivata e ad alcune specie aromatiche (aneto e angelica arcangelica), infine, le **specie legnose da frutto** sono presenti con apporti di Castagno, forse provenienti da zone più di quota, Noce, Fico, Olivo, il cui polline poteva arrivare dalle zone costiere oppure da vicini orti e giardini, Pruno, Sorbo, Vite e Capperò.

Decisamente elevati restano anche i valori degli **Indicatori Antropici Spontanei** (13,4%-17,9%), documentati da specie ruderali, nitrofile e infestanti, di cui alcune infestanti di colture come ad es. papavero comune/*Papaver rhoeas* tipo e acicula cf. comune/*Scandix cf. pecten-veneris*. Permangono aree aperte a prato/incolto.

Il quadro vegetazionale sembra indicare condizioni climatiche miti e temperate, confermate dalla presenza di Leccio e Olivo e da bassi valori di Abete rosso e Faggio.

#### **FASE IV - “LIVELLI D’USO DEL COLLETTORE FOGNARIO”**

**Zona pollinica: PSMZP4, 2 camp. pollinici (camp. 9 US 138C, camp. 10 US 138B)**

**Cronologia archeologica: XV sec. AD**

**Cronologia palinologica: ante XV sec. AD**

*Il paesaggio vegetale circostante il collettore si mantiene alquanto forestato: la presenza dell’uomo e delle specie antropiche ad esso collegate è costante. Questi livelli, dal punto di vista vegetazionale ed ambientale, sembrano essere in connessione con i livelli di preparazione pavimentale della Piazza: il collettore fognario potrebbe quindi essere stato*

*costruito in tempi posteriori ma di poco successivi alla fase di pavimentazione della Piazza e tombato, per motivi sconosciuti, nel corso del XV sec. AD.*

Il **tasso di afforestamento**, anche se in calo, si mantiene sostanzialmente elevato (31,3%-41,1%). La **componente arborea**, in prevalenza costituita da Latifoglie Decidue, è caratterizzata da specie tipiche del querceto (11,4%-17,0%) e di boschi igrofilo (8,1%-13,5%). I valori delle Conifere sono complessivamente in calo rispetto alla fase precedente; compare *P. cf. mugo*.

Le specie tipiche di **ambienti umidi** (13,8%-16,0%) sono documentate da diffusi alneti accompagnati, in sottordine, da Salice, mentre le specie erbacee sono in calo, a testimonianza della cura dell'uomo nell'area circostante il collettore fognario per garantirne il buon funzionamento. Le **specie alofite** (4,5%-4,6%) si riducono ancora, documentando una discreta pulizia delle sponde del bacino, non consentendo così lo sviluppo della vegetazione salmastra.

Costante e ben rappresentata è la **componente antropica** (31,7%-37,0%): sono presenti specie **Coltivate/coltivabili** (11,6%-13,6%) e, in particolare, **cereali**, attestati da orzo, grano e spelta, costanti sono i valori della canapa, le **specie ortive**, in lieve flessione, documentano la presenza di un legume, la fava/*Vicia faba*, una aromatica, il cumino/*Cuminum cyminum* e la carota selvatica/*Daucus cf. carota*, mentre fra le **specie legnose da frutto** è attestato Castagno, Noce, Olivo, Pruno e Vite; significativa la presenza di polline di alcune piante con funzione probabilmente ornamentale come Agrifoglio e Maggiociondolo, che potevano fungere da antico "arredo verde" della Piazza. Aumentano leggermente gli **Indicatori Antropici Spontanei** (20,1%-23,4%) e le aree aperte a prato/incolto.

Osservando la componente vegetale emersa dagli spettri, seppure con lievi ma non sostanziali modifiche, l'assetto paesaggistico sembra di poco posteriore a quello della fase precedente; potrebbe quindi essere ipotizzabile collocare i livelli di vita del condotto fognario in un periodo cronologico successivo alla metà del XIII e anteriore al XV sec. AD.

#### **FASE V - "IL TOMBAMENTO DEL COLLETTORE FOGNARIO"**

**Zona pollinica: PSMZP5, 7 camp. pollinici (camp. 11 US 138A, camp. 12 US 137B4, camp. 13 US 137B3, camp. 14 US 137B2, camp. 15 US 137B1, camp. 16 US 137A2, camp. 17 US 137A1)**

**Cronologia archeologica: XV sec. AD**

*Il collettore fognario colmandosi progressivamente delinea un paesaggio vegetale modificato: calano le aree forestate intorno alla Piazza; rilevante è la presenza dell'uomo e delle specie antropiche ad esso collegate. La Piazza ha ormai assunto l'attuale assetto: centro di vita religiosa, politica, luogo di approdo, incontro, scambio di diverse culture e fulcro della città. Alcune piante con funzione ornamentale contribuiscono ad abbellire la Piazza.*

Il contesto vegetale diventa più aperto, più simile a quello attuale. La **copertura forestale**, pur con un andamento disomogeneo, subisce una drastica riduzione passando ad

un valore medio < al 20%: vengono abbattuti i **querceti planiziari** (7,0%) e i **boschi igrofilii** (3,7%) nelle aree circostanti per far posto a nuovi edifici e attività. Rimangono documentate le Querce caducifoglie con Farnia, Roverella e tracce di Cerro, Carpini (Carpino comune e C. nero/C. orientale), Frassini (Frassino comune, Orniello), seguiti da Acero, Olmo e, tra gli arbusti, Nocciolo e Corniolo. Si riducono anche gli Ontani e il Salice. Limitato sviluppo ha anche la **vegetazione umida erbacea** (4,2%), documentata da igrofite, soprattutto carici, salcerella, poligala, ecc., diverse elofite fra cui mestolaccia e sagittaria, giunco fiorito, lische, gramignone e soprattutto cannuccia di palude, utilizzata spesso per consolidare i terreni umidi lagunari, coltellaccio maggiore, ecc. e, infine, idrofite con gamberaja, ninfea gialla, brasca e coltellaccio a foglia stretta, piante che segnalano il ristagno di acqua dolce in alcune zone.

Anche le Conifere si contraggono scendendo sotto l'1%; questo calo potrebbe documentare la ceduzione dei boschi di quota oppure un miglioramento climatico. La frequenza di ingressioni marine e/o di periodici innalzamenti delle maree favorisce lo sviluppo di alcune **piante salmastre** (4,7%-11,3%), presenti negli spettri con andamento discontinuo; probabilmente più abbondanti dove più forte è l'influsso della salsedine. Le specie rinvenute fanno parte di associazioni vegetali dominate da *Suaeda*, *Salicornia* e *Salsola* e, in zone più umide e con terreni più argillosi, limonio comune tipo/*Limonium vulgare* tipo, a cui si potrebbero aggiungere le già citate *Artemisia coerulescens*, *Aster tripolium*, *Atriplex latifolia*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima* e *Juncus maritimus*.

Le piante collegate all'antropizzazione continuano ad essere ben rappresentate e con valori rilevanti (46,0%), a testimonianza del grande impatto antropico sull'area, nodo centrale di incontri pubblici e religiosi e di momenti di vita quotidiana con zone riservate al mercato, allo scambio commerciale e culturale proveniente da aree diverse del mondo allora conosciuto. Le specie **Coltivate/coltivabili** raddoppiano i valori arrivando al 20%: in particolare, i **cereali**, che includono reperti soprattutto di orzo, grano, panico, segale e spelta, arrivano al 7,9%; in tracce è stato rinvenuto anche polline di grano saraceno/*Fagopyrum* cf. *esculentum*, introdotto in Europa intorno al 1400, utilizzato al posto della farina per nutrienti minestri; l'alta concentrazione dei cereali potrebbe documentare la presenza di magazzini/luoghi di stoccaggio o aree destinate alla lavorazione/scarico o anche allo scambio. Il materiale di risulta delle operazioni di pulizia di queste strutture/aree insieme ad altre scarti fra cui ossa animali, semi e frammenti lignei sono stati gettati nel collettore ormai non più in uso; anche la canapa è documentata in tutti i campioni. Le **specie ortive**, non particolarmente abbondanti, registrano la presenza di polline di bietola, di alcune aromatiche/condimentarie/officinali come aneto, tracce di angelica arcangelica, sedano, cumino, carota selvatica, finocchio, pastinaca comune e anice, che potrebbero indicare provenienza da vicini orti o anche scarti post attività di mercato/scambio. Fra le **specie legnose** sono documentati reperti che potevano fungere da "antico arredo urbano" nelle zone marginali della Piazza come Agrifoglio, Bosso, Maggiociondolo, Mirto o abbellire giardini e orti non lontani dalla Piazza e garantire frutta di stagione (es. Fico, Gelso nero, Noce, Melograno, Giuggiolo, Pruno, Sorbo e Vite, quest'ultima anche coltivata formando ombreggiati pergolati).

Aumentano nel complesso anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (26,0%) che attestano l'elevata e costante frequentazione dell'area: la lista floristica comprende ruderali/nitrofile, soprattutto Chenopodiacee, con prevalenza di polline di farinello/*Chenopodium* e, in sottordine, ortiche e parietarie/*Urtica dioica* tipo; sono presenti

anche alcune Crassulacee (borracina/*Sedum* e ombelico di Venere/*Umbilicus rupestris*) che potevano vegetare sulle antiche mura delle case in luoghi soleggiati e aperti; indicatrici di calpestio, attestate soprattutto da piantaggini e da poligoni e varie infestanti delle colture/commensali e indicatrici di incolto come fiordaliso scuro tipo, diverse *Asteroidee*, centonchio cf. campestre/*Anagallis* cf. *arvensis*, coriandolo puzzolente/*Bifora radians*, ecc. Si mantengono discretamente estese le zone adibite al pascolo/allevamento del bestiame o mantenute incolte (20,0%): si tratta di prati polifiti con prevalenza di *Gramineae* spontanee, *Asteroideae* e *Cichorioideae*, *Labiatae* e diverse *Leguminosae*.

Il quadro ambientale suggerisce alcune considerazioni climatiche: la bassa presenza delle Conifere accompagnata da modesti valori di piante di ambienti umidi sembrerebbe suggerire una fase climatica temperata, senza grosse precipitazioni piovose e con temperature mediamente stabili, sicuramente prima della Piccola Età Glaciale che secondo numerosi autori (PINNA 1977, *ibid.* 1984; VEGGIANI 1990) ha inizio nel XV - XVI sec. AD.

**SITO n. 7**

**ISOLA DEL  
LAZZARETTO  
VECCHIO**

**LAGUNA  
ORIENTALE**

## **UBICAZIONE**

Comune di Venezia: Isola del Lazzaretto Vecchio, laguna ad est di Venezia, di fronte al Lido.

Attualmente l'Isola del Lazzaretto vecchio è stata oggetto di grandi opere di messa in sicurezza, recupero, restauro e riqualificazione delle isole della laguna; una volta portati a termine i lavori di recupero statico e architettonico, parte degli edifici sarà destinata al costituendo Museo Nazionale di Archeologia della Laguna e della città di Venezia.

## **SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO**

I lavori di restauro dell'intera Isola del Lazzaretto Vecchio, condotti negli anni 2006-2007 e finanziati dal Ministero delle Infrastrutture - Magistrato delle Acque, hanno consentito di avviare una ricognizione archeologica completa ed esaustiva sul territorio dell'intera isola. Lo scavo archeologico è stato condotto da V. Gobbo per la società Diego Malvestio & C. su incarico del Consorzio Venezia Nuova, sotto la direzione scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA nella persona di L. Fozzati. Gli scavi hanno portato alla luce un complesso archeologico di straordinaria importanza per la comprensione della storia della città di Venezia: fin dalle prime fasi archeologiche ricognitive è stata prevista la presenza, accanto agli archeologi, di specialisti appartenenti a diverse discipline quali antropologi, archeobotanici, geologi, topografi, storici, ecc. creando una vero e proprio gruppo di lavoro multidisciplinare, indispensabile per lo studio di un contesto archeologico così complesso come quello del Lazzaretto Vecchio di Venezia.

Preliminari risultati sullo scavo archeologico e sull'analisi dei materiali ceramici sono stati recentemente pubblicati da L. Fozzati e V. Gobbo (FOZZATI *et al.*, 2008).

## **Cenni storici**

Il primo nucleo insediativo dell'isola risalirebbe all'XI sec. AD. Con ogni probabilità l'occupazione stabile dell'isola avviene solo nel 1249, quando fu edificato il complesso conventuale dedicato a Santa Maria di Nazareth, articolato in una piccola chiesa con annessi ambienti destinati alla vita comunitaria. Esso apparteneva all'ordine degli Eremitani che scelsero questo lembo di terra come luogo di preghiera e di assistenza ai pellegrini diretti in Terra Santa. La chiesa fu demolita nel XIX secolo, la ricostruzione del suo impianto è stato possibile attraverso i dati raccolti attraverso un'indagine archeologica condotta nel 1998.

Nel 1348 ci fu una prima epidemia di peste, che erroneamente dagli uomini del tempo era considerata una "particella non visibile" che si diffondeva. La peste era invece portata dalle pulci probabilmente sui carichi di merci provenienti dall'Oriente e diffusa in tempi rapidi a causa delle scarse condizioni igieniche dell'epoca. Nell'agosto del 1423, al diffondersi di un nuovo e violento contagio di peste, il Senato Veneziano decretò la costruzione di un ospedale a San Nicolò al Lido, o in altro luogo non specificato, in cui mandare gli appestati provenienti dalla città o far soggiornare quanti arrivassero ammalati di peste o anche solo sospettati a bordo di navi. Nell'ottobre dello stesso anno, il Senato scelse l'isola di Santa Maria di Nazareth per la costruzione del nuovo ospedale che doveva essere dotato di almeno 20 camere (VANZAN MARCHINI, 2004). L'ospedale risultò già operativo nel

gennaio 1424. Sembra che il termine “*lazzaretto*” derivi proprio dalla chiesa di Santa Maria di Nazareth, con sovrapposizione del nome del patrono degli appestati, San Lazzaro. In questa prima fase gli spazi dell’ospedale dovevano coincidere con quelli del complesso religioso. Ben presto ci si rese conto che la capienza non era ancora sufficiente tanto che nel 1429 furono costruite altre ottanta stanze. Nel XV sec. AD non furono previsti altri interventi ad esclusione di quelli di manutenzione degli infissi e delle coperture lignee degli edifici, ma non si esclude la costruzione di strutture provvisorie in legno dove alloggiare temporaneamente i malati in casi di emergenza (CANIATO, 1995).

Isolare gli ammalati si rivelò un sistema di lotta alla peste efficace, tuttavia l’arrivo di carichi di merci dall’Oriente e da altri porti del Mediterraneo esponevano gli abitanti di Venezia a continui e forti rischi di contagio. Per questo motivo fu creato un efficace sistema di controllo che prevedeva di scortare le navi infette o sospette al Lazzaretto in modo che gli ammalati potessero trovare ricovero e i carichi trattati potessero bonificarsi dai miasmi del morbo. Questo sistema determinò la conversione del vecchio ospedale in spazio di contumacia misto, a cui corrispose un ampliamento delle strutture di ricovero per gli appestati e di giacenza per le merci. La costruzione dei nuovi edifici non venne tuttavia realizzata in base ad un progetto unitario, ma mediante interventi slegati fra loro in funzione soprattutto della contumacia delle merci (MORACCHIELLO, 1991). Tali edifici localizzati probabilmente nel Prato delle Casette Rosse furono demoliti nel 1800.

Durante tutto il XVI sec. il Lazzaretto fu oggetto a lavori di costruzione di nuovi edifici; nel 1564 si autorizzò anche l’ampliamento della superficie dell’isola interrando un pezzo della laguna in modo di allagare il corpo di fabbrica di un edificio preesistente. Il continuo ripristino delle strutture determinava continui lavori di restauro che venivano eseguiti tra un’epidemia e l’altra per rendere accettabili le condizioni di ricovero degli ammalati e la sosta delle merci (BRUSATIN, 1981). La pratica di inumare i morti nel settore orientale dell’isola è riferibile a questo arco di secolo.

Nel Seicento i cadaveri non venivano più sepolti né bruciati sull’isola, ma seppelliti al Lido. Dopo l’ultima epidemia del 1630-1631 (AA.VV., 1979), il Lazzaretto fu usato quasi esclusivamente per svolgere operazioni di profilassi igienica a cui venivano sottoposti i carichi mercantili. Ciò determinò la necessità di costruire nuovi capannoni aperti destinati all’espurgo che affiancarono i vecchi edificati nel corso del Cinquecento su un’area adibita in un primo momento ad orto e in seguito utilizzata per la sepoltura dei morti. Sempre nel Seicento furono costruiti i caselli da polvere demoliti nell’Ottocento per decentrare le scorte di polvere dall’Arsenale.

Nel corso del Settecento le strutture del Lazzaretto furono impiegate quasi esclusivamente per la contumacia delle merci. Gli interventi edilizi si limitarono alla costruzione della Tezzetta ai Morti e a continui interventi di restauro. Un ulteriore problema era il progressivo interrimento dei canali che circondava il Lazzaretto a causa della scarsa manutenzione.

Dalla metà dell’Ottocento l’isola divenne presidio militare per il controllo della laguna, prima sotto il controllo dell’Imperial Regio esercito austro-ungarico e successivamente, dal 1886 del Regno d’Italia.

I muri dei capannoni aperti vennero tamponati, si abbattono le case dei guardiani delle merci e i caselli da polvere. Le demolizioni interessarono anche metà del complesso conventuale ed addirittura la chiesa con il campanile.

La presenza militare durò fino al 1967, quando il presidio venne definitivamente smantellato per diventare proprietà del demanio civile nel 1979 (CROVATO, 1978).

### ***Dati sintetici dello scavo***

Considerando le modalità di svolgimento dei lavori edilizi per il consolidamento delle fondamenta degli edifici, l'indagine archeologica non ha previsto l'apertura in estensione di ampie area di scavo, ma è quasi sempre stata condotta per trincee. Per la posa del sistema fognario i lavori hanno previsto l'esecuzione di una lunga trincea che ha praticamente tagliato in lunghezza tutta l'isola.



***Fig. 47: area dello scavo archeologico (foto M. Marchesini)***

Gli scavi condotti nel settore denominato “Orto del Priorato” hanno messo in evidenza la storia del complesso monastico dedicato a Santa Maria di Nazareth, costruito nel Trecento e ampliato fra la fine del Trecento e il Quattrocento verso occidente grazie all'avanzata artificiale del limite spondale a scapito della laguna. Tutto ciò era probabilmente funzionale alla costruzione di un imbarcadero che doveva facilitare il collegamento tra il complesso monastico e i canali d'accesso lagunari.

Gli scavi archeologici hanno evidenziato come la pratica di inumare i morti nel settore orientale dell'isola sia riferibile al XV e XVI sec. AD. Nei livelli più profondi, probabilmente da associare alle prime fasi del Lazzaretto, i morti erano deposti in lunghe trincee separate da stretti corridoi, scavate rispettando l'orientamento canonico est-ovest; i cadaveri erano deposti con cura, in posizione supina, uno con il capo sul bacino del morto sottostante. Nelle sepolture relative la fine del Quattrocento e per tutto il Cinquecento i morti venivano messi in vere e proprie fosse comuni in cui corpi erano o ordinati in modo meticoloso per utilizzare ogni spazio disponibile oppure buttati a caso per accelerare i tempi di chiusura della fossa. In alcuni casi per mancanza di spazi le fosse più recenti tagliavano quelle più antiche.



*Fig. 48-49: interventi archeologici sui reperti xilologici (foto di M. Marchesini)*

### **STUDIO ARCHEOBOTANICO**

Sono stati analizzati 22 campioni per il polline e 2 campioni di terreno da cui sono stati estratti i macroresti vegetali costituiti da semi/frutti e legni/carboni in aggiunta ad un altro campione, da cui sono stati estratti solamente legni/carboni.

Lo studio dei campioni archeobotanici si è concentrato su sedimenti naturali e di riporto utilizzati per consolidare l'area e creare piani di calpestio all'interno delle diverse strutture dell'isola utili a ricostruire il contesto ambientale, la dieta alimentare e le "attività" degli appestati o sospettati di essere portatori di peste del primo grande ospedale di isolamento e di quarantena, assunto poi come modello di organizzazione sanitaria per la realizzazione di analoghe strutture di ricovero in tutto il Mediterraneo, che presero perciò il nome di "lazzaretti".

I campioni indagati sono cronologicamente riferibili a quattro diversi momenti storici, datati su base archeologica: 1) periodo pre-insediamento, lagunare, non databile, 2) Basso Medioevo, 3) Rinascimento (fine XIV-XVII sec. AD) a cui appartiene la maggior parte dei campioni esaminati, anche se al momento non è nota una successione temporale di dettaglio, ma solo l'arco cronologico complessivo, 4) Post-Rinascimento.

Dati preliminari sono confluiti in una relazione per il Magistrato alle Acque di Venezia e la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA (MARCHESINI & MARVELLI, 2008).

## ***CAMPIONI POLLINICI***

I 22 campioni studiati sono stati prelevati da livelli ritenuti significativi ai fini ricostruttivi del paesaggio vegetale, dell'ambiente e del contesto antropico generale, descritti di seguito in ordine progressivo e suddivisi per fasi cronologiche nelle diverse zone dell'isola dove sono state effettuate le trincee:

### ***Basso Medioevo***

#### **Prato della Tezzetta ai morti - Sezione W, trincea 2C**

- camp. 1, US 4096 I, strato limoso naturale contenente residui vegetali e malacofauna, pre-bonifica
- camp. 2, US 4052, strato limoso naturale relativo al livello di barena, pre-bonifica
- camp. 3, US 4037, strato limo-argilloso su cui si impostano alcune strutture, pre-bonifica

#### **Orto del Priorato - Sezione Ovest, trincea 9**

- camp. 4, US 110, strato limoso-sabbioso con pezzame laterizio, pietre e malta
- camp. 5, US 98, strato limo-sabbioso di riporto per l'avanzamento della linea di sponda, fine XIV-inizi XV sec. AD

#### **Prato della Tezzetta ai morti - Sezione W, trincea 2C**

- camp. 6, US 4035, strato sabbioso, deposito naturale durante le fasi di bonifica dell'area
- camp. 7, US 4063, strato sabbioso con pezzame laterizio, pietre e malta, strato di imbonimento per bonifica

### ***Rinascimento***

#### **Prato delle Case rosse - Sezione S, trincea 9**

- camp. 8, US 4247, deposito di limi basali lagunari naturali, prof. dal p.d.c. 0,0 cm, con presenza di resti vegetali e malacofauna
- camp. 9, US 4242, deposito limoso con residui vegetali, prof. dal p.d.c. 20,0 cm, disuso della cavana
- camp. 10, US 4241, deposito organico individuato sul fondo del canale relativo alla cavana individuata nel settore E della trincea con residui vegetali, prof. dal p.d.c. 40,0 cm, disuso della cavana
- camp. 11, US 4240, deposito limoso, prof. dal p.d.c. 50,0 cm, disuso della cavana

#### **Prato della Tezzetta ai morti - Sezione W, trincea 2C**

- camp. 12, US 4026, riempimento di fosse con terreno, pezzame laterizio e malta
- camp. 13, US 4030, riempimento di fosse con terreno, pezzame laterizio e malta

- camp. 14, US 4068, strato limo-argilloso con terreno, pezzame laterizio e malta

### *XVII sec. AD*

#### **Prato delle Case rosse - Sezione S, disuso cavana**

- camp. 15, US 4238, deposito limo-argilloso con residui organici, prof. dal p.d.c. 100,0 cm
- camp. 16, US 4225, deposito limoso con residui organici
- camp. 17, US 4222, livello organico con residui vegetali e frammenti ceramici
- camp. 18, US 4259, deposito limoso

### *Post Rinascimento*

#### **Prato della Tezzetta ai morti – Sezione Ovest, trincea 2C**

- camp. 19, US 4074, strato sabbioso con terreno, pezzame laterizio e malta
- camp. 20, US 4075, strato sabbioso con terreno, pezzame laterizio e malta

#### **Orto del Priorato - Sezione Ovest**

- camp. 21, US 31, riempimento sabbio-limoso con ghiaie della sequenza di buche per impianto di arbusti e relative alla prima fase di ortivo nell'area (sez. E)

#### **Prato delle Case rosse - Sezione S, trincea 9**

- camp. 22, US 4220, strato limo-sabbioso, disuso cavana

## ***CAMPIONI CARPOLOGICI***

I 2 campioni studiati, derivanti da flottazione/setacciatura, provengono entrambi dall'area di scavo denominata Prato delle Case Rosse dalle medesime US analizzate per l'analisi pollinica, a cui si rimanda per la descrizione, e precisamente uno da US 4241 e uno da US 4222, cronologicamente riferibili al XVII sec. AD ritenute interessanti e promettenti perché ricche di materiale organico.

## ***CAMPIONI XILO-ANTRACOLOGICI***

Lo studio dei reperti xilologici ha preso in esame US analizzate anche per l'analisi pollinica e, in particolare, US 4096 dell'area di scavo denominata Prato della Tezzetta ai Morti (livelli pre-bonifica bassomedievali) e US 4241 (Rinascimento) dall'area Prato delle Case Rosse, mentre i reperti antracologici hanno interessato le US provenienti dall'area Prato delle Case Rosse e analizzate anche per i semi/frutti e precisamente US 4241 (Rinascimento) e US 4222 (XVII sec. AD).

## **RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA**

### **Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati**

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

Le **concentrazioni polliniche** sono decisamente ottime, trattandosi di campioni archeologici (232-143.211 p/g). Decisamente più basse sono le concentrazioni di spore di Pteridophyta (20-24.664 sp/g).

I **granuli rimaneggiati** sono scarsamente rappresentati (2-209 p/sp/g).

### **Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici**

Sono stati identificati 11.135 granuli pollinici (308-708, media 506 per campione), più 789 spore di Pteridofite.

La **Ricchezza floristica** è decisamente alta: sono stati identificati 248 taxa, di cui 235 di Spermatofite (68 legnose e 167 erbacee). Le Pteridophyta sono presenti con 13 taxa e i granuli rimaneggiati con 4 taxa.

**Indici** - L'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità tra i campioni esaminati. L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) registra il seguente andamento: 6 camp. su 22 hanno valori inferiori a 100%, 11 camp. sono inferiori a 1.000%, i restanti campioni riportano valori superiori a 1.000%.

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

Di seguito vengono esaminate e discusse le principali categorie di taxa emerse dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab. 16.

**Piante Legnose (A+ar+L)** - Gli alberi e arbusti sono sempre inferiori alle erbacee ad eccezione dei camp. 2, 3, 22 (A+ar+L: 6%-62,0%). Gli Alberi (A: 1,2%-52,7%) costituiscono la componente maggiore delle legnose, mentre gli arbusti (ar: 0,2%-11,9%) e le liane (L: 0,1%-1,8%) sono meno rappresentati. Prevalgono nettamente le Latifoglie Decidue (LD: 1,2%-55,7%), mentre valori più modesti riportano le Sempreverdi (SV: 0,3%-9,1%). Le Latifoglie Decidue includono in prevalenza specie dei querceti planiziari - Q(A+ar): 0,5%-33,4% - e cioè Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus* caducif. indiff., Farnia/*Q. cf. robur*, Roverella/*Q. cf. pubescens*, Rovere/*Q. cf. petraea* e Cerro/*Q. cf. cerris*, seguite Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*), Frassini (con *F. ornus* e *F. excelsior*) e, con valori più modesti, da Acero/*Acer campestre* tipo, Olmo/*Ulmus*, tracce di Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e arbusti come Nocciolo/*Corylus avellana*, Cornioli (*C. mas*, *C. sanguinea*), Viburno lantana/*Viburnum lantana*, ecc.

Le Conifere (Cf: 0,2%-5,5%) sono presenti con Pini (*Pinus* indiff. con i Pino silvestre/*P. cf. sylvestris*, Pino domestico/*P. cf. pinea*, Pino mugo/*P. cf. mugo* e tracce di Pino cembra/*P. cf. cembra*) e da sporadici reperti di Abete rosso/*Picea excelsa*, mentre più rilevante è l'apporto

di Abete bianco/*Abies alba*. E' anche attestato qualche reperto di Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, che include varie Cupressacee non sempre ben distinguibili a livello pollinico (tra cui i Ginepri = *Juniperus* e i Cipressi = *Cupressus*); considerando il buono stato di conservazione dei granuli, sembra possibile attribuire alcuni reperti a *Cupressus*. E' stato inoltre rinvenuto polline di Tasso/*Taxus baccata*, specie con funzione ornamentale.

Le specie di boschi igrofilo (I: 0,3%-20,7%) sono costituite prevalentemente da Ontani/*Alnus* indiff. (Ontano comune/*A. cf. glutinosa*, Ontano bianco/*A. cf. incana*) accompagnati da Salice/*Salix* e, in sottordine, Pioppo/*Populus*. Sono presenti anche apporti pollinici di Ontano verde/*A. cf. viridis* provenienti da cespuglieti umidi di alta quota (PIGNATTI, 1982).

Le Mediterranee, pur avendo una discreta varietà floristica (6 taxa), riportano bassi valori (M: 0,2%-5,1%); questa categoria include 3 specie arboree (Leccio/*Quercus cf. ilex*, Olivo/*Olea europaea*, Pino domestico/*P. cf. pinea*, Pino domestico/*P. cf. pinea*) e 3 arbusti (Cisto/*Cistus*, Mirto/*Myrtus communis*, presente anche in altri siti veneziani - vedi Piazza San Marco, Palazzo Carminati, Palazzo Genovese - e Tamerici/*Tamarix*).

Gli spettri includono numerose altre piante legnose più strettamente legate all'attività antropica, soprattutto fruttiferi (Castagno/*Castanea sativa*, Gelso comune/*Morus nigra*, Noce/*Juglans regia*, diversi Pruni (Pruno/*Prunus*, Albicocco cf./*Prunus cf. armeniaca*, Ciliegio cf./*P. cf. avium*, Marena cf./*P. cf. cerasus*), Sorbo/*Sorbus* e Vite/*Vitis vinifera* e specie con potenzialità ornamentale (Bosso comune/*Buxus sempervirens*).

E, infine, sono presenti Betulla/*Betula* e Faggio/*Fagus sylvatica*, numerosi arbusti (Eliantemo/*Helianthemum*, Erica/*Erica*, Efedra fragile/*Ephedra fragilis*, Marruca/*Paliurus spina-christi*, Sambuco nero/*Sambucus nigra*, ecc.) e piante lianose (Clematide vitalba/*Clematis vitalba*, Edera/*Hedera helix*, Luppolo/*Humulus lupulus*).

Piante Erbacee (E) - Le Erbe sono largamente dominanti e molto diversificate (E: 167 taxa; 38,0%-98,4%). Comprendono sia piante spontanee, sinantropiche e non, sia specie coltivate. Sono prevalentemente collegate o ricollegabili ad aree aperte, a zone con vegetazione pioniera (spesso salmastra), a spazi a prato/incolto e ad altri ambienti antropizzati (vedi Indicatori Antropici). Negli spettri sono rappresentate numerose famiglie che, per abbondanza percentuale e/o frequenza e/o diversità floristica, risultano dominanti: in particolare, le *Gramineae* con il gruppo delle spontanee e dei cereali accompagnate da *Cichorioideae* e da *Chenopodiaceae*; segue una diversificata lista che comprende molte altre famiglie, ricche di generi e specie, fra cui *Alismataceae*, *Aristolochiaceae*, *Boraginaceae*, *Cannabaceae*, *Caryophyllaceae*, altre *Compositae (Asteroideae)*, *Crassulaceae*, *Cruciferae*, *Cyperaceae*, *Dipsacaceae*, *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*, *Haloragaceae*, *Labiatae*, *Leguminosae* che includono specie spontanee e coltivate, *Liliaceae*, *Linaceae*, *Lythraceae*, *Malvaceae*, *Nymphaeaceae*, *Papaveraceae*, diverse *Plantaginaceae*, *Plumbaginaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Sparganiaceae/Typhaceae*, *Umbelliferae*, *Urticaceae*, *Valerianaceae*, ecc.

e da molte altre famiglie, ricche di generi e specie.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - Comprendono una ricca lista floristica e sono presenti negli spettri con elevati valori (1,3%-50,8%). La categoria include piante legnose (in prevalenza Ontani, Salice e Pioppo) e piante erbacee che includono una diversificata varietà floristica e sono rappresentate da 1) igrofite (igro: 0,7%-12,4%), tipiche piante di suoli umidi di margine con diverse Ciperacee (carice/*Carex* tipo, falasco/*Cladium mariscus*, rincorpora chiara tipo/*Rhynchospora alba* tipo, giunco nero/*Schoenus* tipo), salcerella (salcerella comune tipo/*Lythrum salicaria* tipo, salcerella erba-portula tipo/*Lythrum portula*

tipo, poligala comune tipo/*Polygala vulgaris* tipo, calta palustre cf./*Caltha palustris* cf., pigamo giallo/*Thalictrum flavum* gruppo, salvastrella maggiore/*Sanguisorba officinalis*, ecc., 2) elofite elo: (0,1%-24,9%), piante con radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa, con mestolaccia tipo/*Alisma plantago-aquatica* tipo e sagittaria comune tipo/*Sagittaria sagittifolia* tipo, giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, diverse lische (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia*), gramignone/*Glyceria*, cannuccia di palude/*Phragmites* cf. *australis*, coltellaccio maggiore tipo/*Sparganium erectum* tipo, ecc. e 3) idrofite (idro: 0,2%-8,6%, specie che liberamente galleggiano sulla superficie dell'acqua, con brasca tipo/*Potamogeton* tipo, coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo, gamberaja/*Callitriche*, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua tipo (*Myriophyllum spicatum* tipo, *Myriophyllum verticillatum* tipo), morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae*, ninfee (*Nymphaea* cf. *alba* e *Nuphar lutea*), trifoglio fibrino/*Menyanthes trifoliata*, sedano sommerso tipo/*Apium inundatum* tipo, ecc.

Piante di ambienti salmastri (al) - Sono sempre presenti e con elevati valori (al: 1,8%-45,6%): si tratta principalmente di piante appartenenti alla famiglia delle *Chenopodiaceae* (salsola cf./*Salsola* cf., salicornia cf./*Salicornia* cf. e suaeda cf./*Suaeda* cf.) accompagnate da violaciocca cf./*Matthiola* cf. e erba da chiozzi comune tipo/*Ruppia maritima* tipo. Come già riscontrato in tutti i siti lagunari, questa categoria potrebbe essere più consistente e comprendere altri reperti fra cui *Artemisia*, *Aster tripolium* tipo, *Atriplex* e *Beta*, specie che includono piante tipiche di ambienti salsi/subsalsi, ma che in assenza della determinazione specifica sono stati inseriti negli Indicatori Antropici, considerando la loro ampia diffusione in ambienti ruderali o per l'appartenenza a piante alimentari coltivate. In particolare, diversi granuli di *Artemisia* e di *Aster tripolium* tipo potrebbero appartenere rispettivamente all'artemisia litorale/*Artemisia coerulescens*, specie ampiamente diffusa negli ambienti salini del litorale (PIGNATTI, 1982) e all'astro marino/*A. tripolium*, oggi praticamente scomparso dai litorali salmastri in seguito a bonifiche (ANOE' *et al.*, 1984); stessa considerazione anche per alcuni granuli di atriplice e bietola che potrebbero rispettivamente rappresentare piante di *Atriplex latifolia* e di *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, entrambe presenti nei terreni litorali incolti o sui bordi delle isole non sommerse. Tutte queste piante probabilmente vegetavano sui litorali veneziani e sulle rive dei canali insieme a *Suaeda*, *Salsola* e *Salicornia*.

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - Sono costituiti da categorie di piante coltivate sicuramente coltivate o che si presuppone siano coltivate che documentano vari usi/utizzi e una antropizzazione articolata di un determinato territorio o specie selvatiche (infestanti, commensali, ruderali, specie tipiche di luoghi soggetti a calpestio, ecc.) che si diffondono spontaneamente negli ambienti umani. Sono suddivisi in 1) Piante Coltivate/coltivabili legnose (CC) ed erbacee (cc) e 2) Indicatori Antropici Spontanei legnosi (AS) ed erbacei (As). La categoria degli Indicatori Antropici Totali è abbondante e diversificata (CC+cc+AS+As: 12,2%-84,4%) a testimonianza del considerevole impatto dell'uomo nell'area con le sue attività.

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

Sono documentati cereali, piante tessili, specie ortive/aromatiche/condimentarie/officinali e legnose da frutto e/o ornamentali.

Cereali (ce): sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* in tutti i campioni (ce: 0,4%-28,9%) con andamento discontinuo, appartenenti al gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che include

oltre all'orzo coltivato/*Hordeum vulgare* e al piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum* anche varie specie selvatiche, tuttavia, nel presente contesto, l'appartenenza è sicuramente da attribuire a orzo coltivato, non necessariamente proveniente da colture *in loco* e granuli del gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo (modificato secondo FAEGRI, IVERSEN, 1989) che comprende altre specie 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 (grano tenero/*Triticum aestivum* spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* (ANDERSEN 1979; BEUG 2004). In sottordine, sono attestati anche panico comune cf./*Panicum miliaceum* cf. e segale comune/*Secale cereale*. L'abbondanza di cereali in alcuni campioni suggerisce alcune ipotesi: vicinanza ad aree di stoccaggio o magazzini/silos, spazi di lavorazione e successiva pulizia dell'area o ancora residui da lavorazioni/pulizia gettati in un determinato spazio o nel terreno per consolidarlo.

Piante tessili (ts): sono stati rinvenuti granuli di canapa/*Cannabis sativa* in 9 campioni con bassi valori (0,2%-1,3%) e pollini di un'altra specie tessile, lino coltivato tipo/*Linum usitatissimum* tipo, presente in tracce in un solo camp. (camp. 11 = US 4240).

Piante ortive s.l.: comprendono una diversificata lista floristica (9 taxa) con varie piante riferibili a ortaggi, specie aromatiche/medicamentose e officinali, presenti con bassi ma interessanti valori (0,2%-4,5%); in particolare, sono stati rinvenuti granuli riferibili a diverse piante presenti in orti quali 1) zafferanone cf. coltivato/*Carthamus* cf. *tinctorius*, composita non indigena in Italia e di origine ignota, forse asiatica o africana (PIGNATTI, 1982); ha vari utilizzi, ad es. come medicinale, infatti fiori e semi erano considerati purgativi (TOMASELLI, 1970) e l'olio era usato nelle tumefazioni di origine reumatica (GASTALDO, 1987), o anche era utilizzata a scopo alimentare e colorante (PIGNATTI, 1982); la polvere ottenibile dal capolino serviva per tingere tessuti in rosso o giallo. E' nota la coltivazione presso i Babilonesi e gli Egiziani, che ricavano dai frutti un olio commestibile e dai fiori coloranti per tingere i tessuti; in epoca classica prevale solo l'uso medicinale, come documentano Aristotele, Teofrasto, Dioscoride e Galeno (PIGNATTI, 1982), mentre in età bassomedievale veniva utilizzato come pianta colorante (TARGIONI TOZZETTI 1896); 2) cicoria comune tipo/*Cicoria intybus* tipo e 3) lattuga coltivata tipo/*Lactuca sativa* tipo, entrambe coltivate come insalate e considerate depurative e sedative per l'alto contenuto di acqua (SIMMOND, 1976); 4) fragola comune cf./*Fragaria* cf. *vesca*, forse proveniente, nel presente contesto, da piante selvatiche spontanee in boschi, radure e siepi (PIGNATTI, 1982), 5) diverse *Umbelliferae* (aneto cf. puzzolente/*Anethum* cf. *graveolens*, angelica cf. arcangelica/*Angelica* cf. *archangelica*, sedano cf. comune/*Apium* cf. *graveolens*, carota cf. selvatica/*Daucus* cf. *carota*, pastinaca comune/*Pastinaca sativa*, ecc. Si segnalano anche altre piante con potenzialità aromatica appartenenti a *Labiatae* (menta tipo/*Mentha* tipo, salvia/*Salvia*) che non sono state incluse nella categoria perché comprendono diverse specie tipiche di ambienti prativi/incolti; è inoltre significativo il rinvenimento di numerose *Cruciferae* con diversi granuli riferibili a iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, tipi pollinici che includono vari ortaggi e spezie (es. cavoli, rucola, e senapi) e, con un affinamento nelle determinazioni, è stato identificato

polline di cavolo cf./*Brassica* cf., Infine sono stati identificati alcuni granuli che, in base alle caratteristiche morfo-biometriche, potrebbero appartenere a bietola cf./*Beta* cf., che comprende rapa e bietola da costa e reperti di valeriana comune/*Valeriana officinale*, pianta medicinale dalle proprietà blandamente sedative e calmanti (DE ROUGEMONT, 2002).

Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC): esse hanno percentuali basse (CC: 0,2%-4,5) e una discreta varietà floristica. Si tratta di piante utilizzate dall'uomo per il frutto edule, per i prodotti derivati dai frutti, per la funzione ornamentale e anche per le caratteristiche tecnologiche del legname. Tra essi si segnala: 1) Bosso comune cf./*Buxus* cf. *sempervirens*, presente in tracce, prezioso per le caratteristiche del legname utilizzato per oggetti di piccola ebanisteria (GIORDANO, 1988); 2) Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, un tipo pollinico che include il Ginepro, arbusto aromatico spontaneo ma anche presente in orti e giardini e Cipresso, albero di noto impiego ornamentale, con significato rituale; 3) *Castagno/Castanea sativa*, probabile testimonianza di coltivazioni in aree collinari/montane; 4) Noce/*Juglans regia*, albero utile per il frutto, il legno ed anche per l'olio usato per illuminare lucerne (BIGNARDI, 1978); 5) Gelso nero/*Morus nigra*, specie originaria dell'Asia sud occidentale (PIGNATTI, 1982), è probabilmente ricollegabile a piante presenti *in loco* che offrivano agli ammalati/sospettati di peste frutti particolarmente nutrienti e zuccherini; 6) Olivo/*Olea europaea* e 7) Pino cf. domestico/*Pinus* cf. *pineae*, i cui bassi valori fanno pensare a piante con funzione ornamentale o ad apporti da vicine zone litoranee; 8) Albicocco/*Prunus armeniaca*, specie spontanea della Cina settentrionale (CATTABIANI, 1996) importata durante l'Impero Romano prima in Grecia poi in Italia (PIGNATTI, 1982), i cui frutti eduli venivano consumati cotti o utilizzati per marmellate o composte (BROSSE, 1995); 9) Ciliegio dolce/*Prunus* cf. *avium*; i cui frutti, le ciliegie, potevano essere consumate fresche oppure impiegate in diverse elaborazioni gastronomiche (marmellate, sciroppi, ecc. (DE ROUGEMONT, 2002); 11) Mareno cf./*Prunus* cf. *cerasus*, specie esotica di origine asiatica, che produce ciliegie amare, molto apprezzate nella cucina medievale (REDON *et al.*, 1994) e rinascimentale (SABBAN, SERVENTI, 1996), oltre ad avere anche un impiego medicamentoso (i noccioli venivano utilizzati per combattere i calcoli); 12) Pruno/*Prunus* con reperti collegati sia a specie coltivate (es. Susino, Mareno o Ciliegio) sia al Prugnolo, arbusto spontaneo mantenuto in siepi; 13) Sorbo/*Sorbus*, che poteva avere un utilizzo ornamentale e i suoi frutti, le sorbole, erano rinomate per le proprietà astringenti (GASTALDO, 1987), 14) Tasso/*Taxus baccata*, pianta con potenzialità ornamentale ed infine 15) Vite/*Vitis vinifera*, coltivata per ottenere uva da tavola e anche per la produzione del vino. Oltre alle specie suddette, sono stati rinvenute altre piante che, pur non essendo state incluse nella categoria in oggetto, potrebbero avere una interpretazione antropica, come ad es. Luppolo/*Humulus lupulus*, lianosa con proprietà medicinali (lassative), il Mirto/*Myrtus communis*, arbusto mediterraneo le cui foglie, fiori e frutti contengono principi aromatici da cui si ricava un olio profumato, mentre i frutti possono essere consumati come condimento o fatti fermentare per ottenere bevande alcoliche, il Rovo/*Rubus*, diffuso in siepi, i cui frutti, le more, venivano consumati per il loro contenuto zuccherino, ecc.

2) Indicatori Antropici Spontanei (AS+As)

comprendono piante spontanee che si diffondono al seguito dell'uomo e delle sue attività, con valori bassi in caso di cura del territorio e valori elevati in caso di abbandono/incuria dell'area. In questo sito essi sono molto diversificati floristicamente e soprattutto, in taluni casi, decisamente abbondanti (6,7%-80,2%) e quindi testimoniano non solo un elevato grado di antropizzazione e frequentazione dell'area ma anche spazi poco curati nei quali hanno preso il sopravvento le "erbacce". La lista floristica, che comprende varie ruderali/nitrofile, indicatrici di calpestio e specie infestanti/commensali e indicatrici di incolto, è principalmente rappresentata da Chenopodiacee con diversi tipi di farinello cf./*Chenopodium* cf., atriplice cf./*Atriplex* cf., ortica/*Urtica dioica* tipo, romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo, alcune Boraginacee (buglossa minore tipo/*Anchusa arvensis* tipo, borragine cf. comune/ *Borago* cf. *officinalis*), diverse Composite fra cui (camomilla bastarda tipo/*Anthemis arvensis* tipo, cardo crespo tipo/*Carduus crispus* tipo, fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, ecc.), piantaggini (*Plantago* indiff., *Plantago* cf. *lanceolata*, *Plantago* cf. *major*, *Plantago* cf. *media*), diversi poligoni (*Polygonum aviculare* gruppo, *Polygonum persicaria* gruppo), morella comune/*Solanum nigrum*, ecc.; sono documentate anche piante spontanee che crescono sui muri vecchi edifici come borracina tipo/*Sedum* tipo e ombelico di Venere tipo/*Umbilicus rupestris* tipo e varie parietarie/*Parietaria*; fra le legnose Sambuco nero/*Sambucus nigra*.

Indicatori di prati/pascoli: comprendono piante tipiche di spazi aperti a prato, idonei al pascolo e mantenuti sfalciati. Essi hanno valori rilevanti in tutti gli spettri (pp: 5,5%-64,2%) e sono ben diversificati. Le famiglie prevalenti sono le *Gramineae* spontanee e le *Cichorioideae*, accompagnate da *Asteroideae* e, con valori inferiori, da svariate *Labiatae*, numerose *Leguminosae* (ononide tipo/*Ononis* tipo, veccia tipo/*Vicia* tipo e varie specie di trifoglio/*Trifolium*), che nell'insieme suggeriscono l'esistenza di prati polifiti sfalciati e zone a pascolo discretamente estese nell'area.



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		Basso Medioevo						
		ZP1			ZP2			
ZONE POLLINICHE (ZP)		Trincea 2 C			Trincea 2 C			
TRINCEA		Prato della Tezzeta ai Morti			Orto del Priorato Prato della Tezzeta ai Morti			
AREA DI SCAVO		SEZIONE V			SEZIONE OVESTI			
SEZIONE		Prenotifica			Rigorio			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		livello naturale			Strato limoso			
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Barena			Deposito naturale			
PROFONDITA'		livello naturale			Imbottimenti botanici			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 4052 US 4037			US 98 US 110 US 4035 US 4063			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller							
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	ALD,Fe,CC	1,0	0,2	0,9	0,8		0,1
	<i>Quercus cf. cerris</i>	ALD,Fe	0,8	1,4	3,1	2,1		0,4
	<i>Quercus ilex</i> L.	ALD,Q,Fe	0,2	0,4		0,6	0,3	1,0
	<i>Quercus cf. petraea</i>	ALD,Q,Fe	1,1	1,6	1,9	0,8		0,1
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	ALD,Q,Fe	0,2	0,2				
	<i>Quercus cf. robur</i>	ALD,Q,Fe	0,4	1,0	1,3	1,2	0,6	
	<i>Quercus caducif. indiff.</i>	ALD,Q,Fe	3,8	11,1	8,7	7,5		0,7
	<i>Quercus coccif. indiff.</i>	ALD,Q,Fe	2,5	4,2	1,5	3,7	0,3	0,6
	<i>Quercus agrifolia</i> L.	ALD,Fe,CC	0,4	0,3	0,2			0,3
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.							
LEGUMINOSAE	<i>Cytisus cf.</i>	au,LD						
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	ALD,Fe,CC						
MYRTACEAE	<i>Myrtus communis</i> L.	au,SV,M						0,1
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo							
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	ALD,Q	0,8	0,6	1,2	0,2		
	<i>Fraxinus indiff.</i>	ALD,Q	0,4	0,2	0,4			
	<i>Olea europaea</i> L.	ALD,Q						
	<i>Abies alba</i> Miller	ALD,Q	0,4	0,4	1,8	1,5		0,1
	<i>Picea excelsa</i> (L. mill.) Link	ASV,M,Fe,CC						
	<i>Pinus cf. cembra</i>	ASV,CF	0,2	0,4	0,3	1,0		0,6
	<i>Pinus cf. mugo</i>	ASV,CF						
	<i>Pinus cf. pinaster</i>	ASV,CF						
	<i>Pinus cf. peuce</i>	ASV,CEM,Fe,CC	0,2					
PINACEAE	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	ASV,CF	0,4			0,2		
	<i>Pinus indiff.</i>	ASV,CF	1,3	2,0	0,9	1,5	1,9	0,3
	<i>Clematis vitalba</i> gruppo	L,LD						3,3
	<i>Falium spinos-christi</i> Miller							
	<i>Rhamnus</i>	au,LD						
	<i>Crataegus</i>	au,LD						
	<i>Prunus cf. armeniaca</i>	au,LD,Fe	0,2					
	<i>Prunus cf. avium</i>	ALD,Fe,CC	0,6					
	<i>Prunus cf. cerasus</i>	ALD,Fe,CC	0,2					
	<i>Prunus</i>	ALD,Fe,CC	0,4	0,4			0,3	
SALICACEAE	<i>Rubus</i>	au,LD,Fe			0,1			
	<i>Sorbus</i>	ALD,Fe,CC	0,4					
	<i>Populus</i>	ALD,I	1,0	0,2		0,4	0,3	0,1
	<i>Salix</i>	ALD,I	1,9	0,6	1,2	1,2		0,6
	<i>Tamarix</i>	au,SV,M						
	<i>Taxus baccata</i> L.	ASV,CF,Om,CC						



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		Basso Medioevo								
		ZP1			ZP2					
ZONE POLLINICHE (ZP)		Trincea 2 C								
TRINCEA		Prato della Tezzetta ai Morti								
AREA DI SCAVO		Orto del Priorato								
SEZIONE		SEZIONE W			SEZIONE OVEST					
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Prebontifica			Epibontifica					
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		livello naturale		Deposito naturale		Strato limoso		Inibenti: merli bonifica		
PROFONDITA'										
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 4096 I		US 4052		US 110		US 98		
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1		2		3		4		
		5		6		7				
COMPOSITAE	<i>Achillea</i> cf.	multifoglio cf.								
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo	As							
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	canonella bastarda tipo	As						0.3	
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As						0.6	
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	om.c.c.	1.0	2.4	1.9	1.3	1.3	0.6	
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As		0.4	0.1	0.2	0.6	0.6	
	<i>Carthamus cf. hincetorius</i>	zafferano cf. coltivato	or.c.c.As			0.1				
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	inf.c.As							
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As			0.3	0.8	0.6	0.1	
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	As				0.6		0.4	
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As							
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp	0.8	0.4	0.3	1.2	2.5	0.3	7.5
	<i>Cichorium intybus</i> tipo	cicoria comune tipo	or.c.c.As,pp				0.2	1.3		
	<i>Lactuca scariola</i> tipo	lattuga coltivata tipo	or.c.c.As,pp					0.3		
	<i>Taraxacum officinale</i> gruppo	tarassaco comune gruppo	As,pp					1.3	0.3	
	Cichorioidae indiff.	Cichorioidae indiff.	pp	0.2	0.2	0.3	3.1	18.6	0.1	38.4
	<i>Calyptegia sepium</i> tipo	vilucchio bianco tipo	As							
	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As				0.2	0.4		
	<i>Cruciferae</i>	erba grassa					0.2	0.4	0.4	0.2
	CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo	borraccia tipo				0.2	0.4	0.4	0.2
<i>Umbilicus rupestris</i> tipo		ombelico di venete tipo	As-intui							
CRUCIFERAE	<i>Brassica</i> cf.	cavolo cf.				0.2			0.3	
	<i>Horungia</i> tipo	iberidella tipo	or.c.c.As						1.3	
	<i>Matthiola</i> cf.	violaccioca cf.	al							
	<i>Rapistrum</i> cf.	magro cf.	As							
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo				0.2		0.4	1.6	
	<i>Cruciferae</i> indiff.	Cruciferae indiff.						0.3	0.3	
	<i>Carex</i> tipo	cauce tipo	igro	3.6	2.6	1.0	1.3	0.3		
	CYPERACEAE	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Foidl	falasco	igro	1.5					
		<i>Rhynchospora alba</i> tipo	micospora chiara tipo	igro	0.2					
		<i>Scheuchzeria palustris</i> tipo	liscia tipo	elo	0.8	0.8	0.1		0.3	
<i>Schoenus</i> tipo		grano nero tipo	igro	0.6	0.8	0.4	0.4	0.9		
<i>Scirpus maritimus</i> L.		liscia marittima	elo	1.7			1.2		0.3	
DIOSCOREACEAE	<i>Cyperaceae</i> indiff.	Cyperaceae indiff.	igro	4.8	1.6	0.6	2.9	2.5	1.3	
DIPSACACEAE	<i>Tamus communis</i> L.	tamaro								
	<i>Dipsacus fullonum</i> tipo	scardacione selvatico tipo	As							
ELATINACEAE	<i>Elatine albinasrum</i> tipo	pepe d'acqua maggiore tipo	idro							
	<i>Euphorbia helioscopia</i> tipo	euforbia calabronola tipo		0.2	0.3					
EUPHORBACEAE	<i>Mercurialis annua</i> tipo	mercuriella annua tipo	As		0.1					

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		Basso Medioevo							
		ZP1			ZP2				
ZONE POLLINICHE (ZP)		Trincea 2 C			Trincea 2 C				
TRINCEA		Prato della Tezzetta ai Morti			Prato della Tezzetta ai Morti				
AREA DI SCAVO		SEZIONE VV			SEZIONE OVEST				
SEZIONE		Prebonifica			Epierto				
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Deposito naturale			Deposito naturale				
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Barra			Strato limoso				
PROFONDITA'		Inchiodi metri bonifica			Bonifica area				
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 4096 I US 4052 US 4037			US 98 US 4035 US 4063				
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	
GRAMINEAE	"Avena-Triticum" gruppo	avena-grano gruppo	fe.ce.cc						
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe.ce.cc	0.1	1.2	1.9	1.1	0.3	
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.	panico comune cf.	fe.ce.cc	0.4	0.6	1.7	0.9	1.1	
	<i>Secale cereale</i> L.	segale comune	fe.ce.cc						
	<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i>	spelta cf.	fe.ce.cc				0.6	0.4	
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe.ce.cc				0.3		
	<i>Glyceria</i>	graminone	elo						
	<i>Phragmites</i> cf. <i>austriacis</i>	cannuccia di palude cf.	elo	13.9	0.2	0.7	0.2	0.1	
	Gramineae spontanee gruppo	Gramineae spontanee gruppo	pp	11.7	9.9	13.6	14.3	9.8	5.1
	<i>Hypochaeris perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune tipo	pp	0.2					
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	indio	0.2	0.4	5.9				
	<i>Myriophyllum verticillatum</i> tipo	indio			1.8				
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-vranae</i> L.	indio	0.4	0.2		0.4			
	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo						
JUNCAEAE	<i>Laminium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As	0.2	0.2			0.3	
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo	As	0.2		0.4	0.6	0.3	
LABIATAE	<i>Prunella</i> tipo	prunella tipo	pp						
	<i>Sabia</i>	salvia	pp						
	<i>Scutellaria</i> tipo	scutellaria tipo	pp						
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregonia dei boschi tipo	pp			0.1			
	<i>Tanacetum</i>	tanaceto	pp			0.3	0.2		
	<i>Labiatae</i> indiff.	Labiatae indiff.		0.2		0.1		0.4	
LEGUMINOSAE	<i>Astragalus danicus</i> tipo	astragalò danese tipo	pp						
	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo	cornetta coda di scorpiòne tipo	pp,As				0.2		
	<i>Lathyrus</i> cf.	citricchia cf.	pp,As						
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	pp			0.1		0.1	
	<i>Medicago</i> cf. <i>sativa</i>	erba medica cf.	pp	0.2					
	<i>Melilotus</i> cf.	melilotò cf.	As				0.2		
	<i>Onobrychis</i> cf.	lupinella cf.	pp			0.1			
	<i>Ononis</i> tipo	ononite tipo	pp,As	0.2	0.2	0.3			
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp						
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp		0.2				
<i>Leguminosae</i> indiff.	Leguminosae indiff.	pp		1.0		0.6			

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		Basso Medievio						
		ZP1			ZP2			
ZONE POLLINICHE (ZP)		Trincea 2 C			Trincea 2 C			
TRINCEA		Prato della Tezzetta ai Morti			Prato della Tezzetta ai Morti			
AREA DI SCAVO		SEZIONE W			SEZIONE OVEST			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Prebionica			Ripario			
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		livello naturale			Strato limoso			
PROFONDITA'		Barena			Deposito naturale			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 4096 I			US 4037			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		US 4052			US 4035			
		1	2	3	4	5	6	7
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro					
LILLIACEAE	<i>Fritillaria</i> tipo	meleagride tipo	pp			4,1		
LINACEAE	<i>Lilaeae</i> indiff.	Lilaeae indiff.						0,7
	<i>Linum catharticum</i> tipo	lino purgativo tipo	fe,rs,cc					
	<i>Linum asiaticissimum</i> tipo	lino coltivato tipo						
LYTHRACEAE	<i>Lythrum portula</i> tipo	salverella erba-portula tipo	igro	1,1	0,2			
	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salverella comune tipo	igro	0,4				
MALVACEAE	<i>Mahia sylvensis</i> tipo	malva selvatica tipo	As					
MENTHANTHACEAE	<i>Mentha trifoliata</i> L.	trifoglio fibino	idro					
NYMPHAEACEAE	<i>Nuphar lutea</i> (L.) S. et S.	nufea gialla	idro	0,2				
	<i>Nymphaea cf. alba</i>	nufea comune cf.	idro		0,2	0,3		
ORCHIDACEAE	<i>Cephalanthus longifolia</i> tipo	cefalantea maggiore tipo	om,cc					
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,2	0,4	0,2		
	<i>Plantago cf. lanceolata</i>	plantaggine cf. lancinola	As	0,2	0,2	0,4		0,1
	<i>Plantago cf. major</i>	plantaggine cf. maggiore	As					
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. media</i>	plantaggine cf. pelosa	As					
	<i>Plantago</i> indiff.	Plantaggine indiff.	As			0,2	0,3	
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	spilone tipo						
POLYGALACEAE	<i>Polygala vulgaris</i> tipo	poligala comune tipo	igro					
	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono corninolia	As					0,1
POLYGONACEAE	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo	As					
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	ronice acetosa tipo	As	0,4	0,3	0,2		0,3
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	bracca tipo	idro	0,8	0,4	0,2		
	<i>Aragallis cf. arenensis</i>	centonchio cf. campestre	As			0,2		
PRIMULACEAE	<i>Cyclamen hederifolium</i> tipo	ciclamo napoletano tipo	om,cc					
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorata tipo						
	<i>Caltha palustris</i> cf.	calta palustre cf.	igro					
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo			0,4			
RANUNCULACEAE	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	pigamo giallo gruppo	igro		0,2			
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo						
	<i>Ranunculaeae</i> indiff.	Ranunculaceae indiff.						
	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliua tipo						
	<i>Filipendula</i>	olmaria			0,1			
ROSACEAE	<i>Fragaria cf. vesca</i>	fragola comune cf.	feroc,cc					
	<i>Potentilla</i> tipo	cinquefoglia tipo						
	<i>Sargisoria officinalis</i> L.	salvastrella maggiore	igro	0,2				
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.		0,2				



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		Basso Medioevo						
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1			ZP2			
TRINCEA		Trincea 2 C			Trincea 2 C			
AREA DI SCAVO		Prato della Tezzetta ai Morti			Prato della Tezzetta ai Morti			
SEZIONE		SEZIONE W			SEZIONE OVEST			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Prebonifica			Riparto			
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Deposito naturale			Deposito naturale			
PROFONDITA'		Barana			Strato limoso			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 4096 I			US 4035 US 4063			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7
		0.4		0.1	1.0	0.6		1.3
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S+se stesse)</b>								
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>								
ASPIDACEAE	<i>Dryopteris filix-mas</i> tipo		0.2					
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	0.2	0.4	0.1	0.5	0.3	0.1	
ATHRIACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	0.4	0.2					
EQUISETACEAE	<i>Equisetum</i>							
LYCOPODIACEAE	<i>Lycopodium clavatum</i> tipo							
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo							
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo					0.3		
OSMUNDACEAE	<i>Osmunda regalis</i> L.							
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo							
SELAGINELLACEAE	<i>Isetes</i>							
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris pubustris</i> Schott	0.4		0.7	0.2			
FILICALES MONOLETI	spore monoleti	3.3	2.1	2.8	4.7	10.6	1.1	11.2
FILICALES TRILETI	spore trileti			1.0	0.4	6.7	0.1	0.6
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>								
<b>ALIA (% S+se stesse)</b>								
CONCENTRICUSTES			0.8	0.9	0.6	1.2		1.0
HYSTRICOSPHERIDIA			0.2		0.4	0.9		
BRYOPHYTA								
MYCOPHYTA								
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>								
	Crithroidae indiff.				0.2	0.6		
	Conifere bisaccate				0.2	0.3		0.3
	Spore trileti					0.9		
	Magnoliare indeterminate			0.3	5.4	1.5		0.6
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>								
				0.3	5.8	3.4		1.0
<b>GRUPPI</b>								
LEGNOSE		34.6	61.3	53.3	44.7	7.3	7.3	13.0
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	28.3	48.2	43.2	38.2	5.7	5.8	13.0
ARBUSTIVE	ar	4.6	11.9	8.3	6.2	0.6	1.4	





CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		Basco Medioevo							
ZONE POLLINICHE (ZP)		ZP1			ZP2				
TRINCEA		Trincea 2 C			Trincea 2 C				
AREA DI SCAVO		Prato della Tezzetta ai Morti			Orto del Priorato Prato della Tezzetta ai Morti				
SEZIONE	SEZIONE	SEZIONE V			SEZIONE OVEST				
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	Prebonifica			Rapporto				
PROFONDITA'	PROFONDITA'	libello naturale	Barena	Deposito naturale	Strato limoso	Imbonimenti bonifica			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	CAMPIONI POLLINICI (N°)	1	2	3	4	5	6	7	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI									
ERBACEE	167								
MEDITERRANEE ERBACEE									
IGROFITE ERBACEE									
IDROFITE									
ELOFITE									
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE									
SALMASTRE									
ERBACEE a FRUTTI EDULI									
CEREALI									
TESSILI									
ORTIVE	9								
LEGUMI									
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE									
ORNAMENTALI ERBACEE									
INFESTANTI									
INFESTANTI CEREALI									
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI									
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI									
MEDITERRANEE TOTALI									
IGRO-IDROFITE TOTALI									
FRUTTI EDULI TOTALI									
ORNAMENTALI TOTALI									
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI									
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI									
INDICATORI ANTROPICI TOTALI									
PTERIDOPHYTA									
DEPOSIZIONE SECONDARIA									
<b>INDICI</b>									
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofoite/Taxa Totali sito Tracheofoite) * 100									
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Antropici/(A+m+L)*100									
<b>FPA (n. grammi/grammo)</b>									
FPA TRACHEOPHYTA	19.134	8.802	7.514	2.844	931	32.349	2.554		
FPA SPERMATOPHYTA	18.333	8.548	7.164	2.678	764	31.898	2.253		
FPA PTERIDOPHYTA	802	253	350	166	451	301			
FPA GRANULI SECONDARI									





CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)	Rinascimento				XVII sec. AD				Post-Rinascimento					
	ZP3		ZP4		ZP4		ZP5		ZP6		ZP6			
	Trincea 9		Trincea 2 C		Trincea 9		Trincea 2 C		Trincea 2 C		Trincea 2 C			
AREE DI SCAVO	Prato delle Case Rosse				Prato della Tezzetta ai Mori				Prato delle Case Rosse					
SEZIONE	SEZIONE S				SEZIONE V				SEZIONE OVEST					
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	Diseño cerama				Fosse				Diseño cerama					
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	Deposito limoso		Deposito limoso organico		Deposito limoso		Deposito limoso		Strato		Riempimento buca			
PROFONDITA'	0 cm	20 cm	40 cm	50 cm	Strato		100 cm							
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 4247	US 4242	US 4241	US 4240	US 4026	US 4030	US 4068	US 4238	US 4225	US 4222	US 4074	US 4075	US 31	US 4220
CAMPIONI POLLINICI (N°)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
THYMELAEACEAE	Dofne													
TIILIAEACEAE	Tiglio selvatico													
ULMACEAE	Tiglio nostrano													
VITACEAE	Uvino													
	Vitis vulpina L.													
ERBAE														
ALISMATAEACEAE	Alisma plantago-aquatica tipo													
ARISTOLOCHIAEACEAE	Sagittaria sagittifolia tipo													
	Aristolochia clematite tipo													
BORAGINAEACEAE	Buglossa minore tipo													
	boragine cf. commune													
	typetina cf.													
	consolida maggiore tipo													
	boragineae indiff.													
BUTOMACEAE	guncio fiorto													
CALLITRICHACEAE	gambelaria													
CAMPANULACEAE	specchio di venere													
CANNABACEAE	canna comune													
	Ceratium fontanum tipo													
	Herniaria glabra tipo													
	Lycbais floe-cacati tipo													
	Paronychia echinulata tipo													
	Silene dioica tipo													
	Caryophyllaeae indiff.													
	Atriplex cf.													
	Beta cf.													
	bietola cf.													
	fanello cf.													
	salicornia cf.													
	salsola cf.													
	Suaeda cf.													
	Chenopodiaceae indiff.													

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)	Rinascimento										XVII sec. AD										Epoche Rinascimento																																	
	ZP3					ZP4					ZP5					ZP6																																						
	Trincea 9					Trincea 2 C					Trincea 9					Trincea 2 C					Prato delle Case Rosse		Prato della Tezzeta ai Morti																															
AREA DI SCAVO	Prato delle Case Rosse										Prato della Tezzeta ai Morti										Prato delle Case Rosse										Prato della Tezzeta ai Morti		Prato delle Case Rosse																					
SEZIONE	SEZIONE S										SEZIONE V										SEZIONE S										SEZIONE OVEST		SEZIONE S																					
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	Lagunare										Fesse										Dissuo carava										Strapi- marco buca		Dissuo carava																					
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	Livello naturale										Riempimento										Strato										Strato																							
PROFONDITA'	0 cm										50 cm										100 cm																																	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 4247 US 4242 US 4241 US 4240 US 4026 US 4030 US 4068 US 4225 US 4222 US 4259 US 4074 US 4075 US 31 US 4220										US 4026 US 4030 US 4068 US 4225 US 4222 US 4259 US 4074 US 4075 US 31 US 4220										US 4225 US 4222 US 4259 US 4074 US 4075 US 31 US 4220										US 19		US 20																					
CAMPIONI POLLINICI (N°)	8										9										10										11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22	
	millefoglie cf.										0.2										0.4										0.2		0.3		0.3		0.3		0.3		0.3		0.3		0.3		0.3		0.3					
	ambrosia con foglie di artemisia tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Anemisia arvensis tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Anemisia vulgaris tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Aster tripolium tipo										on. cc										on. cc										on. cc		on. cc		on. cc		on. cc		on. cc		on. cc		on. cc		on. cc		on. cc		on. cc					
	Cardus crispus tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Carpinus cf. tinctorius										or. cc, As										or. cc, As										or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As					
	Centaurea cyanus L.										inf. cc, As										inf. cc, As										inf. cc, As		inf. cc, As		inf. cc, As		inf. cc, As		inf. cc, As		inf. cc, As		inf. cc, As		inf. cc, As		inf. cc, As		inf. cc, As					
	Centaurea nigra tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Cirsium palustre tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Xanthium strumarium tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Asteroides indiff.										pp										pp										pp		pp		pp		pp		pp		pp		pp		pp		pp		pp					
	Cichorium inophyllum tipo										or. cc, As, pp										or. cc, As, pp										or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp							
	Lactuca scariola tipo										or. cc, As, pp										or. cc, As, pp										or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp		or. cc, As, pp							
	Tanacetum officinale gruppo										As, pp										As, pp										As, pp		As, pp		As, pp		As, pp		As, pp		As, pp		As, pp		As, pp		As, pp		As, pp					
	Cichorioideae indiff.										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Calyptrogyne spiziana tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Convolvulus arvensis tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Sedum tipo										As-nutri										As-nutri										As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri					
	Umbilicus rupestris tipo										As-nutri										As-nutri										As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri		As-nutri					
	Brassica cf.										or. cc, As										or. cc, As										or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As		or. cc, As					
	Homaliga tipo										0.2										0.4										0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4					
	Matthiola cf.										al										al										al		al		al		al		al		al		al		al		al		al					
	Ragistrum cf.										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As		As					
	Sinapis tipo										0.2										1.2										0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4					
	Cruciferae indiff.										0.2										0.2										0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2							
	Cavea tipo										0.4										1.4										0.6		0.8		0.4		1.3		1.3		1.3		1.3		1.3		1.3							
	Cladium mariscus (L.) Pohl.										igro										igro										igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro							
	Rhyngchospora alba tipo										igro										igro										igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro							
	Scheuchzeria palustris tipo										elo										elo										elo		elo		elo		elo		elo		elo		elo		elo		elo							
	Scheuchzeria palustris tipo										igro										igro										igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro		igro							
	Scheuchzeria palustris L.										elo										elo										elo		elo		elo		elo		elo		elo		elo		elo		elo							
	Cyperaceae indiff.										igro										1.7										0.7		1.7		0.6		1.0		1.6		1.6		1.6		1.6		1.6							
	Tamus communis L.										0.2										0.2										0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		0.2							
	Dipsacus fullonum tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As							
	Elatine albastrum tipo										idro										idro										idro		idro		idro		idro		idro		idro		idro		idro		idro							
	Euphorbia helioscopia tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As							
	Mercurialis annua tipo										As										As										As		As		As		As		As		As		As		As		As							

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)		Emasamento		XVII sec. AD		Post-Emasamento	
ZONE POLLINICHE (ZF)		ZP3		ZP4		ZP5	
TRINCEA		Trincea 9		Trincea 2 C		Trincea 2 C	
AREA DI SCAVO		Prato delle Case Rosse		Prato della Tezzeta ai Morti		Prato della Tezzeta ai Morti	
SEZIONE		SEZIONE S		SEZIONE S		SEZIONE OVEST	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Lagunare		Fesse		Dissuo cavano	
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE		Deposito limoso 0-20 cm		Rinascimento Strato		Strato	
PROFONDITA'		Deposito limoso organico 40 cm		Rinascimento Strato		Strato	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		Deposito limoso 50 cm		Rinascimento Strato		Strato	
CAMPIONI POLLINICI (NP)		US 42-47		US 4026		US 4074	
		US 4241		US 4069		US 4075	
		US 4240		US 4222		US 4259	
		US 4242		US 4030		US 4074	
		US 4243		US 4225		US 4075	
		US 4244		US 4069		US 4074	
		US 4245		US 4222		US 4259	
		US 4246		US 4030		US 4074	
		US 4247		US 4069		US 4075	
		US 4248		US 4222		US 4259	
		US 4249		US 4030		US 4074	
		US 4250		US 4069		US 4075	
		US 4251		US 4222		US 4259	
		US 4252		US 4030		US 4074	
		US 4253		US 4069		US 4075	
		US 4254		US 4222		US 4259	
		US 4255		US 4030		US 4074	
		US 4256		US 4069		US 4075	
		US 4257		US 4222		US 4259	
		US 4258		US 4030		US 4074	
		US 4259		US 4069		US 4075	
		US 4260		US 4222		US 4259	
		US 4261		US 4030		US 4074	
		US 4262		US 4069		US 4075	
		US 4263		US 4222		US 4259	
		US 4264		US 4030		US 4074	
		US 4265		US 4069		US 4075	
		US 4266		US 4222		US 4259	
		US 4267		US 4030		US 4074	
		US 4268		US 4069		US 4075	
		US 4269		US 4222		US 4259	
		US 4270		US 4030		US 4074	
		US 4271		US 4069		US 4075	
		US 4272		US 4222		US 4259	
		US 4273		US 4030		US 4074	
		US 4274		US 4069		US 4075	
		US 4275		US 4222		US 4259	
		US 4276		US 4030		US 4074	
		US 4277		US 4069		US 4075	
		US 4278		US 4222		US 4259	
		US 4279		US 4030		US 4074	
		US 4280		US 4069		US 4075	
		US 4281		US 4222		US 4259	
		US 4282		US 4030		US 4074	
		US 4283		US 4069		US 4075	
		US 4284		US 4222		US 4259	
		US 4285		US 4030		US 4074	
		US 4286		US 4069		US 4075	
		US 4287		US 4222		US 4259	
		US 4288		US 4030		US 4074	
		US 4289		US 4069		US 4075	
		US 4290		US 4222		US 4259	
		US 4291		US 4030		US 4074	
		US 4292		US 4069		US 4075	
		US 4293		US 4222		US 4259	
		US 4294		US 4030		US 4074	
		US 4295		US 4069		US 4075	
		US 4296		US 4222		US 4259	
		US 4297		US 4030		US 4074	
		US 4298		US 4069		US 4075	
		US 4299		US 4222		US 4259	
		US 4300		US 4030		US 4074	
		US 4301		US 4069		US 4075	
		US 4302		US 4222		US 4259	
		US 4303		US 4030		US 4074	
		US 4304		US 4069		US 4075	
		US 4305		US 4222		US 4259	
		US 4306		US 4030		US 4074	
		US 4307		US 4069		US 4075	
		US 4308		US 4222		US 4259	
		US 4309		US 4030		US 4074	
		US 4310		US 4069		US 4075	
		US 4311		US 4222		US 4259	
		US 4312		US 4030		US 4074	
		US 4313		US 4069		US 4075	
		US 4314		US 4222		US 4259	
		US 4315		US 4030		US 4074	
		US 4316		US 4069		US 4075	
		US 4317		US 4222		US 4259	
		US 4318		US 4030		US 4074	
		US 4319		US 4069		US 4075	
		US 4320		US 4222		US 4259	
		US 4321		US 4030		US 4074	
		US 4322		US 4069		US 4075	
		US 4323		US 4222		US 4259	
		US 4324		US 4030		US 4074	
		US 4325		US 4069		US 4075	
		US 4326		US 4222		US 4259	
		US 4327		US 4030		US 4074	
		US 4328		US 4069		US 4075	
		US 4329		US 4222		US 4259	
		US 4330		US 4030		US 4074	
		US 4331		US 4069		US 4075	
		US 4332		US 4222		US 4259	
		US 4333		US 4030		US 4074	
		US 4334		US 4069		US 4075	
		US 4335		US 4222		US 4259	
		US 4336		US 4030		US 4074	
		US 4337		US 4069		US 4075	
		US 4338		US 4222		US 4259	
		US 4339		US 4030		US 4074	
		US 4340		US 4069		US 4075	
		US 4341		US 4222		US 4259	
		US 4342		US 4030		US 4074	
		US 4343		US 4069		US 4075	
		US 4344		US 4222		US 4259	
		US 4345		US 4030		US 4074	
		US 4346		US 4069		US 4075	
		US 4347		US 4222		US 4259	
		US 4348		US 4030		US 4074	
		US 4349		US 4069		US 4075	
		US 4350		US 4222		US 4259	
		US 4351		US 4030		US 4074	
		US 4352		US 4069		US 4075	
		US 4353		US 4222		US 4259	
		US 4354		US 4030		US 4074	
		US 4355		US 4069		US 4075	
		US 4356		US 4222		US 4259	
		US 4357		US 4030		US 4074	
		US 4358		US 4069		US 4075	
		US 4359		US 4222		US 4259	
		US 4360		US 4030		US 4074	
		US 4361		US 4069		US 4075	
		US 4362		US 4222		US 4259	
		US 4363		US 4030		US 4074	
		US 4364		US 4069		US 4075	
		US 4365		US 4222		US 4259	
		US 4366		US 4030		US 4074	
		US 4367		US 4069		US 4075	
		US 4368		US 4222		US 4259	
		US 4369		US 4030		US 4074	
		US 4370		US 4069		US 4075	
		US 4371		US 4222		US 4259	
		US 4372		US 4030		US 4074	
		US 4373		US 4069		US 4075	
		US 4374		US 4222		US 4259	
		US 4375		US 4030		US 4074	
		US 4376		US 4069		US 4075	
		US 4377		US 4222		US 4259	
		US 4378		US 4030		US 4074	
		US 4379		US 4069		US 4075	
		US 4380		US 4222		US 4259	
		US 4381		US 4030		US 4074	
		US 4382		US 4069		US 4075	
		US 4383		US 4222		US 4259	
		US 4384		US 4030		US 4074	
		US 4385		US 4069		US 4075	
		US 4386		US 4222		US 4259	
		US 4387		US 4030		US 4074	
		US 4388		US 4069		US 4075	
		US 4389		US 4222		US 4259	
		US 4390		US 4030		US 4074	
		US 4391		US 4069		US 4075	
		US 4392		US 4222		US 4259	
		US 4393		US 4030		US 4074	
		US 4394		US 4069		US 4075	
		US 4395		US 4222		US 4259	
		US 4396		US 4030		US 4074	
		US 4397		US 4069		US 4075	
		US 4398		US 4222		US 4259	
		US 4399		US 4030		US 4074	
		US 4400		US 4069		US 4075	
		US 4401		US 4222		US 4259	
		US 4402		US 4030		US 4074	
		US 4403		US 4069		US 4075	
		US 4404		US 4222		US 4259	
		US 4405		US 4030		US 4074	
		US 4406		US 4069		US 4075	
		US 4407		US 4222		US 4259	
		US 4408		US 4030		US 4074	
		US 4409		US 4069		US 4075	
		US 4410		US 4222		US 4259	
		US 4411		US 4030		US 4074	
		US 4412		US 4069		US 4075	
		US 4413		US 4222		US 4259	
		US 4414		US 4030		US 4074	
		US 4415		US 4069		US 4075	
		US 4416		US 4222		US 4259	
		US 4417		US 4030		US 4074	
		US 4418		US 4069		US 4075	
		US 4419		US 4222		US 4259	
		US 4420		US 4030		US 4074	
		US 4421		US 4069		US 4075	
		US 4422		US 4222		US 4259	
		US 4423		US 4030		US 4074	
		US 4424		US 4069		US 4075	
		US 4425		US 4222		US 4259	
		US 4426		US 4030		US 4074	
		US 4427		US 4069		US 4075	
		US 4428		US 4222		US 4259	
		US 4429		US 4030		US 4074	
		US 4430		US 4069		US 4075	
		US 4431		US 4222		US 4259	
		US 4432		US 4030		US 4074	
		US 4433		US 4069		US 4075	
		US 4434		US 4222		US 4259	

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)	Rinascimento										XVII sec. AD			Post-Rinascimento	
	ZP3					ZP4					ZP5		ZP6		
	Trincea 9					Trincea 2 C					Trincea 2 C		Trincea 2 C		
AREE DI SCAVO	Prato delle Case Rosse					Prato della Tezzeta ai Morti					Prato delle Case Rosse		Prato della Tezzeta ai Morti		Prato delle Case Rosse
SEZIONE	SEZIONE S					SEZIONE V					SEZIONE S		SEZIONE OVEST		SEZIONE S
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	Dissuo cavano					Dissuo cavano					Dissuo cavano		Dissuo cavano		Dissuo cavano
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	Deposito limoso organico					Ritampimento					Strato		Strato		Ritampimento buca
PROFONDITA'	0 cm					100 cm									
UNTA STRATIGRAFICA (US)	US 4247	US 4242	US 4241	US 4240	US 4030	US 4068	US 4222	US 4225	US 4074	US 4075	US 4074	US 4259	US 4074	US 31	US 4220
CAMPIONI POLLINICI (SP)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	ido			0.2							0.4	0.3	0.2
LILIACEAE	<i>Frillaria</i> tipo Liliaceae indiff.	meleagrite tipo Liliaceae indiff.	pp												
LINACEAE	<i>Linum catharticum</i> tipo <i>Linum usitatissimum</i> tipo	lino purgativo tipo lino coltivato tipo	fe,lc,cc			0.2									
LYTHRACEAE	<i>Lythrum portula</i> tipo <i>Lythrum salicaria</i> tipo	salverella erba-portula tipo salverella comune tipo	igro				0.6						0.2		0.2
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As						0.2						
MENYANTHACEAE	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	trifoglio fibino	ido												
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i>	maifesa comune cf.	ido						0.4						0.2
ORCHIDACEAE	<i>Cephalanthus longifolia</i> tipo	cefalantera maggiore tipo	om,cc												
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	inf,cc,As												
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i> <i>Plantago cf. major</i> <i>Plantago cf. media</i>	plantagine di lancinola plantagine cf. maggiore plantagine cf. pelosa	As			1.3	1.1	0.2	0.8	0.3	0.2	0.2	0.4	1.3	0.2
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	spallone tipo	As						0.2	0.2	0.3		0.2	1.0	0.4
POLYGALACEAE	<i>Polygala vulgaris</i> tipo	poligala comune tipo	igro												0.2
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo <i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono centinodia poligono persicaria gruppo	As						0.2	0.2		0.2			
POTAMOGETONACEAE	<i>Ranunculus acris</i> tipo	romice acetosa tipo	As						0.2	0.2		0.2	0.2	0.3	0.6
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i> <i>Cyclamen hederifolium</i> tipo	bracca tipo centonchio cf. campestre ciclamo napoletano tipo	ido						0.4	0.2	0.4				
RANUNCULACEAE	<i>Galium palustre</i> cf. <i>Ranunculus acris</i> tipo <i>Thalictrum flavum</i> gruppo <i>Trollius europaeus</i> tipo	primula odorosa tipo calt. palustre cf. ranuncolo comune tipo pigamo giallo gruppo botton d'oro tipo	igro							0.2					
ROSACEAE	<i>Ranunculus</i> indiff. <i>Alchemilla</i> tipo <i>Filipendula</i> <i>Fragaria cf. vesca</i> <i>Potentilla</i> tipo <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Ranuncolaceae indiff. ventagliana tipo olnaria fragola comune cf. cinesofolia tipo salsostrella maggiore	As om,cc igro												
		Rosaceae indiff.	igro						0.2						0.2









CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (sec. AD)	Rinascimento				XVII sec. AD				Post-Rinascimento						
	ZP3		ZP4		ZP4		ZP5		ZP6						
ZONE POLLINICHE (ZP)	Trincea 9		Trincea 2 C		Trincea 9		Trincea 2 C		Trincea 2 C						
TRINCEA	Erato delle Case Rosse		Prato della Tezzetta ai Morti		Erato delle Case Rosse		Prato della Tezzetta ai Morti		Orto del Priorato delle Case Rosse						
AREE DI SCAVO	Erato delle Case Rosse		Prato della Tezzetta ai Morti		Erato delle Case Rosse		Prato della Tezzetta ai Morti		Orto del Priorato delle Case Rosse						
SEZIONE	SEZIONE S		SEZIONE V		SEZIONE S		SEZIONE OVEST		SEZIONE S						
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	Dissuo cavana		Fosse		Dissuo cavana		SEZIONE OVEST		Dissuo cavana						
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE	Deposito limoso organico		Rompimento		Deposito limoso		Strato		Strato						
PROFONDITA'	0 cm		20 cm		40 cm		50 cm		100 cm						
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 4247 US 4242 US 4241 US 4240 US 4026 US 4030 US 4068 US 4238 US 4225 US 4222 US 4259 US 4074 US 4075 US 31 US 4220		US 4247 US 4242 US 4241 US 4240 US 4026 US 4030 US 4068 US 4238 US 4225 US 4222 US 4259 US 4074 US 4075 US 31 US 4220		US 4247 US 4242 US 4241 US 4240 US 4026 US 4030 US 4068 US 4238 US 4225 US 4222 US 4259 US 4074 US 4075 US 31 US 4220		US 4247 US 4242 US 4241 US 4240 US 4026 US 4030 US 4068 US 4238 US 4225 US 4222 US 4259 US 4074 US 4075 US 31 US 4220		US 4247 US 4242 US 4241 US 4240 US 4026 US 4030 US 4068 US 4238 US 4225 US 4222 US 4259 US 4074 US 4075 US 31 US 4220						
CAMPIONI POLLINICI (N°)	8		9		10		11		12						
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS														
ERBACEE	E														
MEDITERRANEE ERBACEE	m														
IGROFITE ERBACEE	igro														
IDROFITE	idro														
ELOFITE	elo														
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro-idro-elo														
SALMASTRE	al														
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe														
CEREALI	ce														
TESSILI	ts														
ORTIVE	or														
LEGUMI	leg														
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	cc														
ORNAMENTALI ERBACEE	orn														
INFESTANTI	inf														
INFESTANTI CEREALI	infce														
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As														
INDICATORI DI PRATIPASCOLI	pp														
FRUTTI EDULI TOTALI	Mfm														
MEDITERRANEE TOTALI	Me-fe														
IGRO-IDROFITE TOTALI	Or-mfm														
FRUTTI EDULI TOTALI	Or-mfm														
ORNAMENTALI TOTALI	Or-mfm														
COLTIVATE COLTIVABILI TOTALI	CC+cc														
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As														
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc+AS+As														
PTERIDOPHYTA	P														
DEPOSIZIONE SECONDARIA															
<b>INDICI</b>															
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Tassa Tracheofite (Tassa Totale sito Tracheofite) * 100	IRF														
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Autropici (A+as+L) * 100	IIAV														
<b>FPA (n. grammi/grammo)</b>															
FPA TRACHEOPHYTA	6.736	39.622	11.697	10.532	4.628	6.704	310	167.876	39.811	15.667	86.625	600	251	3.842	12.802
FPA SPERMATOPHYTA	6.343	37.896	11.219	10.078	4.355	6.452	234	143.211	39.525	15.667	82.480	491	232	3.647	12.441
FPA PTERIDOPHYTA	393	1.726	478	455	274	252	76	24.664	286		4.145	109	20	194	362
FPA GRANULI SECONDARI		133	83	19	94	75	6					10	2	209	

## ***RISULTATI DELL'ANALISI CARPOLOGICA***

### **Stato di conservazione, Concentrazioni carpologiche**

La maggior parte dei reperti carpologici rinvenuti si presentano ben conservati e non carbonizzati. Il buono stato di conservazione è dovuto principalmente alle modalità di conservazione in condizioni anaerobiche tipiche degli ambiente umidi con falda freatica alta e acqua costantemente presente. In nessun reperto analizzato sono state rilevate lesioni e/o anomalie (ad es. tagli, incisioni, fori, presenza di parassiti, ecc.).

La **concentrazione carpologica**, che viene espressa in semi/frutti rinvenuti in 5 litri di materiale flottato/setacciato, è mediamente scarsa (43-460 sf/5l = Somma Carpologica senza *Ficus* e *Vitis*); se invece si considerano anche i reperti di *Ficus* e *Vitis* la somma carpologica aumenta notevolmente (162-5.260 sf/5l).

### **Semi/frutti contati, Ricchezza floristica, Indici**

Sono stati contati complessivamente 5.422 semi/frutti (162-5.260, media 2.711 sf/5l), mentre senza *Ficus* e *Vitis* i restanti reperti sono 503. Sono stati identificati 33 taxa, di cui 13 di Legnose e 20 di Erbacee.

**Indici** - L'Indice di Ricchezza Floristica (IRF) registra valori pressoché omogenei (63,6%-69,7%, media 66,7%). L'Indice di Antropizzazione Floristica (IAF) riporta valori compresi fra 60,9%-71,4% (media 66,1%).

### **Principali caratteri degli spettri carpologici**

Gli assemblaggi hanno in comune una consistente e netta fisionomia antropica essendo caratterizzati da reperti la cui presenza è strettamente connessa con l'uomo e con le sue attività praticate nell'isola. Di seguito vengono considerati le categorie principali riassunte in Tab. 17.

**Piante Legnose (A+ar+L)** - Dal punto di vista floristico, i taxa delle piante legnose risultano in sottordine rispetto alle piante erbacee (13 taxa contro 20). Gli Alberi (A: 10 taxa; 25,6%-33,5%) costituiscono la componente maggiore, seguono gli arbusti (ar) con 2 taxa (2,3%-2,6%) e le Liane con un solo taxon. Il gruppo prevalente è quello delle Latifoglie Decidue (LD: 12 taxa; 27,9%-36,1%), rappresentato principalmente da Coltivate/coltivabili (vedi Indicatori Antropici) oltre ad alcune specie tipiche dei querceti planiziari (*Quercia/Quercus*, *Tiglio/Tilia* e *Olmo/Ulmus* e *Nocciolo/Corylus avellana*) che, nel presente contesto, potrebbero anche essere interpretate come piante spontanee che vegetavano in alcune zone dell'isola. Medesima considerazione può essere fatta anche per altre legnose che probabilmente vegetavano allo stato spontaneo in siepi mantenute dall'uomo, ad es. *Rovo/Rubus fruticosus* s.l., i cui frutti eduli (more) potevano essere consumati nella dieta alimentare degli abitanti.

**Piante Erbacee (E)** - Le Erbacee (E: 20 taxa; 63,9%-72,1%) riportano valori nettamente superiori alle legnose e sono più ricche e floristicamente più diversificate. Sono rappresentate da specie spontanee e coltivate; in particolare, le specie spontanee si collegano in gran parte a spazi aperti/calpestati e a terreni fortemente antropizzati (coltivazioni, orti,

giardini, ecc., vedi Indicatori Antropici e cf. anche reperti pollinici), oltre che ad ambienti umidi e salmastri. La lista floristica, ricca e decisamente variegata, comprende numerose famiglie fra cui *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Cucurbitaceae* con cocomero/*Citrulus lanatus*, melone/*Cucumis melo*, zucca/*Cucurbita maxima* e zucchini/*Cucurbita pepo*, *Cyperaceae*, *Gramineae* spontanee, *Labiatae*, *Leguminosae* con cicerchia/*Lathyrus* sp. ed erba medica araba/*Medicago arabica*, *Poligonaceae*, *Portulacaceae* con porcellana comune/*Portulaca oleracea*, *Ranunculaceae*, *Solanaceae*, varie *Umbelliferae*, ecc.

Piante di ambienti umidi - Questa categoria è unicamente rappresentata da pochi reperti di Ciperacee (*Cyperaceae* indeterminata), igrofitte erbacee tipiche di zone di riva e di prati umidi.

Indicatori Antropici - Sono piante connesse all'uomo e alle sue attività, strettamente collegate alla frequentazione del sito: nel contesto indagato costituiscono il gruppo più abbondante sia come numero di specie (21 taxa) che come quantità di reperti (83,7%-93,0%). Sono presenti piante coltivate/coltivabili, soprattutto fruttiferi, cereali, legumi, tessili, piante aromatico-condimentarie/officinali, ecc. (CC+cc: 14 taxa, 62,8%-86,1%) e Indicatori Antropici Spontanei come infestanti/commensali delle colture, ruderali, indicatori di calpestio, ecc. (AS+As: 7 taxa; 7,0%-20,9%), decisamente più ridotti della categoria delle specie coltivate, a testimonianza della cura e manutenzione dell'isola.

Piante coltivate/coltivabili (CC+cc)

I reperti sono stati suddivisi in base alla loro tipologia e all'utilizzo prevalente o più caratteristico: in particolare, la categoria è rappresentata da specie ortive/aromatiche/medicamentose e legnose da frutto, di seguito illustrate:

Piante ortive/aromatiche/medicamentose: sono documentati 5 taxa presenti con discreti e significativi valori percentuali (44,2%-54,3%), fra cui 1) cocomero/*Citrullus lanatus*, già rinvenuto in spettri carpologici di Palazzo Genovese, specie esotica originaria dell'Africa tropicale, che poteva rinfrescare il soggiorno dei particolari "abitanti" dell'isola; 2) melone/*Cucumis melo*, documentato abbondantemente in questi spettri e già segnalato in Palazzo Genovese, poteva essere coltivato in zone dell'isola destinate ad orto o essere conservato in vasi di miele per un consumo successivo; 3) zucca/*Cucurbita maxima*, presente in entrambi i campioni, utile *marker* cronologico in quanto specie originaria dell'America tropicale (PIGNATTI, 1982; GENTILE 1992); della zucca veniva consumata sia la polpa giallo-arancione, cotta e utilizzata per preparati dolci e salati sia i semi particolarmente ricchi di sostanze nutrienti; 4) zuccina/*Cucurbita pepo*, specie originaria del Messico e del Perù (PIGNATTI, 1982); venne importata in paesi europei dopo la scoperta dell'America e coltivata a partire dal XVI sec. AD (DE ROUGEMONT, 2002) e infine 5) porcellana comune/*Portulaca oleracea*, diffusa in campi, orti ed incolti (PIGNATTI, 1982), infestante delle colture e dei frutteti (DE ROUGEMONT, 2002), ha due sottospecie, difficilmente distinguibili a livello carpologico: *Portulaca oleracea* subsp. *sativa*, coltivata e spesso inselvaticata, fornisce un'ottima verdura durante i mesi estivi, da consumarsi sia cruda che cotta e *Portulaca oleracea* subsp. *oleracea*, antropofila spontanea, infestante, assai comune negli orti, in aree ruderali e ai bordi delle strade, predilige terreni sabbiosi, ricchi di acqua e di sostanze nutritive (PIGNATTI, 1982), ha gli stessi usi alimentari. Coltivata fin dall'epoca classica, la sua coltivazione ebbe una forte ripresa in età medievale; è documentato che nel XVI sec. AD in Francia veniva conservata in barili con

aggiunta di agresto, sale, aceto e finocchio (DUCOMET, 1917). Oltre all'uso alimentare, alla porcellana sono stati riconosciuti fin dal periodo romano svariati impieghi terapeutici, ad es. per la diuresi, la depurazione del sangue, le infezioni alle vie urinarie, contro i vermi intestinali, come antidoto allo scorbuto per l'alto contenuto di vitamina C, virtù della pianta già note al Matthioli (1559). Tali usi sono rimasti nella medicina popolare (GASTALDO, 1987).

Piante legnose da frutto: i reperti rinvenuti appartengono a specie fruttifere o utilizzate per la trasformazione dei prodotti da essi derivati o per il legname, in particolare, resti di frutta secca e soprattutto carnosa sono presenti con buoni valori percentuali (18,6%-31,7%) e una discreta varietà floristica (8 taxa) costituita da 1) Noce/*Juglans regia*, di cui venivano utilizzati legno, frutti dai quali si ricavava un prezioso olio utilizzato a scopo alimentare e per alimentare le lucerne, 2) Fico/*Ficus carica*, documentato da un elevatissimo numero di acheni, che poteva vegetare addossato ai muri delle case o presso un'area ortiva, 3) Olivo/*Olea europaea* utilizzato per il consumo diretto e la produzione dell'olio, 4) Melograno/*Punica granatum*, molto rappresentato negli spettri, coltivato a scopo ornamentale o per il frutto edule, si poteva anche ricavare un succo dai "grani", utilizzato fresco o fermentato, che dava un vino molto gradevole (NADA PATRONE, 1989), era inoltre un ricercato ingrediente della cucina medievale (REDON *et al.*, 1994) e rinascimentale (SABBAN, SERVENTI, 1996) e aveva impieghi anche come pianta officinale con funzioni antielmintiche e astringenti (MAUGINI, 1994), vari tipi di Pruno fra cui Ciliegio/*Prunus avium*, Marenò/*Prunus cerasus*, Marenò-Ciliegio/*Prunus cerasus-Prunus avium* e Vite/*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*, abbondantemente documentata da numerosi vinaccioli. Piante di Ciliegio, Marenò, Melograno insieme a Noce, Fico e Vite (i caratteri morfobiometrici dei vinaccioli rinvenuti suggeriscono l'appartenenza ad un unico vitigno) erano probabilmente presenti in zone destinate a orto o giardino e potevano offrire frutti utili per la dieta alimentare dei "soggiornanti" in buona salute sull'isola.

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

Questa categoria è discretamente rappresentata (10 taxa) e non ha elevati valori, a testimonianza della cura e manutenzione delle aree abitate dell'isola. In particolare, prevalgono varie entità nitrofile, soprattutto *Chenopodiaceae* con farinello/*Chenopodium*, specie che predilige substrati ricchi di composti azotati e vegeta bene in ambito abitativo nei pressi di discariche, latrine e anche in aree coltivate sottoposte a frequenti concimazioni (ad es. orti e vigne), alcune specie comuni nei prati e/o incolti o che crescono presso le siepi quali morella comune/*Solanum nigrum*, specie ruderali quali romice/*Rumex* e indicatrici di calpestio come poligono centinodia/*Polygonum aviculare*, ecc. Scarsi sono gli Indicatori carpologici di prato/pascolo, a conferma dello sfalcio delle componenti erbacee dei prati così da evitare che le piante potessero andare a seme.

Tab. 17: Lazzaretto vecchio, spettri carpologici di concentrazione e percentuali

<b>LAZZARETTO VECCHIO</b>								
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.					Spettri carpologici di concentrazione e percentuali			
DATAZIONE ARCHEOLOGICA					Rinascimento		XVII sec. AD	
ZONE CARPOLOGICHE (ZC)					ZC1		ZC2	
AREA DI SCAVO					Prato delle Case Rosse			
SEZIONE					Sezione S			
TRINCEA					Trincea 9			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO					Disuso cavana			
UNITA' STRATIGRAFICA					US 4241		US 4222	
CAMPIONE CARPOLOGICO					1		2	
Concentrazione/Percentuale					n° s/5 litri	%	n° s/5 litri	%
ARBOREE/ARBUSTIVE/LIANOSE								
CORYLACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo	ar, LD, Q, Fe	nucula			1	2,3
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	Quercia	A, LD, Q, Fe	cicatrice	1	0,2		
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A, LD, Fe, CC	endocarpo	1	0,2	1	2,3
MORACEAE	<i>Ficus carica</i> L.	Fico	A, LD, Fe, CC	achenio	3.600	fp.	59	fp
OLEACEAE	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A, M, Fe, CC	endocarpo			1	2,3
PUNICACEAE	<i>Punica granatum</i> L.	Melograno	A, LD, Fe, CC	seme	129	28,0		
ROSACEAE	<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	A, LD, Fe, CC	endocarpo	5	1,1	2	4,7
	<i>Prunus cerasus</i> L.	Mareno	A, LD, Fe, CC	endocarpo	9	2,0	2	4,7
	<i>Prunus cerasus/P. avium</i>	Mareno/Ciliegio	A, LD, Fe, CC	endocarpo	2	0,4	2	4,7
	<i>Rubus fruticosus</i> s.l.	Rovo	ar, LD, Fe	endocarpo	12	2,6		
TILIACEAE	<i>Tilia</i>	Tiglio	A, LD, Q	seme	5	1,1	1	2,3
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A, LD, Q	seme	2	0,4	2	4,7
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite	L, LD, Fe, CC	vinacciolo	1200	fp.	60	fp.
ERBACEE								
CARYOPHYLLACEAE	Caryophyllaceae indiff	Cariofillacee indiff	As	seme	1	0,2		
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i>	atriplce	As	achenio			5	11,6
	<i>Chenopodium</i>	farinello	As	achenio	23	5,0		
COMPOSITAE	Compositae indeterm.	Compositae interm.		cipsela	4	0,9	1	2,3
CUCURBITACEAE	<i>Citrullus lanatus</i> (Thumb.) Mansfeld	cocomero	fe, cc, or	seme			5	11,6
	<i>Cucumis melo</i> L.	melone	fe, cc, or	seme	181	39,3	8	18,6
	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	zucca	fe, cc, or	seme	52	11,3	3	7,0
	<i>Cucurbita pepo</i> L.	zucchina	fe, cc, or	seme			3	7,0
CYPERACEAE	Cyperaceae indeterm.	Ciperacee indeterm.	igro	nucula	4	0,9		
GRAMINEAE	Gramineae spontanee	Graminacee spontanee	pp	cariosside			1	2,3
LABIATAE	Labiatae indeterm.	Labiatae indeterm.		mericarpo	1	0,2		
LEGUMINOSAE	<i>Lathyrus</i>	cicerchia	pp, As	seme			1	2,3
	<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson	erba medica araba	As	legume			2	4,7
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> L.	poligono centinodia	As	achenio	2	0,4		
	<i>Rumex</i>	romice	As	achenio	3	0,7		
	<i>Rumex cf. crispus</i>	romice crespo cf	As	achenio			1	2,3
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i> L.	porcellana comune	cc, or	seme	17	3,7		
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	ranuncolo bulboso	As	achenio			1	2,3
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> L.	morella comune	As	seme	3	0,7		
UMBELLIFERAE	Umbelliferae indeterm.	Ombrellifere indeterm.		mericarpo	3	0,7		
<b>SOMME CARPOLOGICHE (= Concentrazione: numero di semi-frutti/litri di sedimento iniziali = numero di semi-frutti rinvenuti nel campione)</b>					<b>5260</b>		<b>162</b>	
<b>SOMME CARPOLOGICHE senza Ficus e Vitis</b>					<b>460</b>		<b>43</b>	
<b>INDETERMIANBILI (su SOMMA CARPOLOGICA + ESSI STESSI)</b>					<b>12</b>	<b>2,5</b>	<b>15</b>	<b>25,9</b>
Altri reperti								
Sphagnales					6		2	

DATAZIONE ARCHEOLOGICA		Rinascimento	XVII sec. AD		
ZONE CARPOLOGICHE (ZC)		ZC1	ZC2		
AREA DI SCAVO		Prato delle Case Rosse			
SEZIONE		Sezione S			
TRINCEA		Trincea 9			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Disuso cavana			
UNITA' STRATIGRAFICA		US 4241		US 4222	
CAMPIONE CARPOLOGICO		1		2	
Concentrazione/Percentuale		n° s/5 litri	%	n° s/5 litri	%
<b>SOMMATORIE (escluso <i>Ficus</i> e <i>Vitis</i>)</b>					
SPERMATOPHYTA	A+ar+L+E	460	100,0	43	100,0
LEGNOSE	A+ar+L	166	36,1	12	27,9
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI	A	154	33,5	11	25,6
ARBUSTI	ar	12	2,6	1	2,3
LATIFOGIE DECIDUE	LD	166	36,1	12	27,9
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	Q(Ac+Cb+Oc+Co+F+Qd+T+U)	8	1,7	3	7,0
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	Q = A+ar	8	1,7	4	9,3
MEDITERRANEE	M			1	2,3
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	Fe	159	34,6	9	20,9
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	CC	146	31,7	8	18,6
ERBACEE	E	294	63,9	31	72,1
IGROFITE ERBACEE	i	4	0,9		
ERBACEE A FRUTTI EDULI	fe	233	50,7	19	44,2
ORTIVE/AROMATICHE/MEDICAMENTOSE	or	250	54,3	19	44,2
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	cc	250	54,3	19	44,2
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	As	32	7,0	10	23,3
INDICATORI DI PRATO/PASCOLO	pp			2	4,7
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	CC+cc	396	86,1	27	62,8
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc+As	428	93,0	37	86,0
<b>TAXA</b>		<b>TOTALI SITO</b>			
SPERMATOPHYTA	33	A+ar+L+E	23	21	
LEGNOSE	13	A+ar+L	11	10	
ALBERI+ALBERI/ARBUSTI	10	A	9	8	
ARBUSTI	2	ar	1	1	
LIANE	1	L	1	1	
LATIFOGIE DECIDUE	12	LD	11	9	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> )	3	Q(Ac+Cb+Oc+Co+F+Qd+T+U)	3	2	
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	4	Q = A+ar	3	3	
MEDITERRANEE	1	M		1	
LEGNOSE A FRUTTI EDULI	11	Fe	9	8	
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	8	CC	7	7	
ERBACEE	20	E	12	11	
ERBACEE A FRUTTI EDULI	5	fe	2	5	
ORTIVE/AROMATICHE/MEDICAMENTOSE	5	or	3	5	
COLTIVATE COLTIVABILI ERBACEE	5	cc	3	5	
INDICATORI ANTROPICI ERBACEI	10	As	4	3	
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	13	CC+cc	10	12	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	23	CC+cc+As	14	15	
INDICATORI DI PRATO/PASCOLO	2	pp		2	
<b>INDICI</b>					
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA = Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita*100	IRF	69,7	63,6		
INDICE DI ANTROPIZZAZIONE FLORISTICA = Taxa CC+cc+As/taxa totali per campione*100	IAF	60,9	71,4		

## ***RISULTATI DELLE ANALISI XILOLOGICHE E ANTRACOLOGICHE***

### **Stato di conservazione, reperti contati, Ricchezza floristica**

Sia i reperti lignei che quelli antracologici presentavano un buono stato di conservazione che ne ha consentito la determinazione nella maggior parte dei casi. In base alla tipologia, i reperti lignei e antracologici sono stati suddivisi in pezzi, oggetti, punta di paletto e rametti; in particolare i pezzi sono frammenti di alberi e/o arbusti, i rametti sono invece piccole porzioni di rami. In totale sono stati rinvenuti 6 taxa di cui 5 riferibili a reperti lignei su 25 esaminati a cui si aggiunge un taxon erbaceo, la cannuccia di palude/*Phragmites australis* con 18 reperti. Per i reperti antracologici sono stati contati 16 taxa su 45 reperti presi in esame.

### **Principali caratteri degli spettri xilologici e antracologici**

Di seguito vengono illustrate le principali categorie di taxa emerse dagli spettri, con l'indicazione della sigla con cui sono stati immessi in Tab. 18 e 19.

**Spettri xilologici:** i reperti xilologici rinvenuti appartengono in prevalenza a Latifoglie Decidue (LD = 4 reperti) e, in particolare, sono stati osservati reperti appartenenti sia a specie tipiche dei querceti sia di boschi igrofili. Per il querceto - Q(A+ar): 2 taxa - si segnalano Querce caducifoglie/*Quercus* caducifoglie, con reperti che sembrano appartenere a *Quercus* sez. *robur* che comprende Farnia/*Quercus robur* ss. = *Quercus pedunculata*, Roverella/*Quercus petraea* e Roverella/*Quercus pubescens* (PIGNATTI 1982). Fra le altre Latifoglie Decidue si segnala anche Frassino meridionale/*Fraxinus oxycarpa*. Le specie indicatrici di ambienti umidi (Igrofite = I) sono rappresentate unicamente da Salice/*Salix*. Sono inoltre segnalati rametti di Platano/*Platanus*, specie con probabile funzione ornamentale e un reperto di Edera/*Hedera helix*.

**Spettri antracologici:** in totale sono stati presi in esame 45 reperti antracologici appartenenti a 16 taxa; come per i reperti lignei, prevalgono le Latifoglie Decidue (LD = 35 reperti) con specie tipiche dei querceti e, in sottordine, di boschi igrofili. Querce caducifoglie/*Quercus* e soprattutto *Quercus* sez. *robur* con Roverella/*Quercus pubescens* e Farnia/*Quercus robur* costituiscono la componente maggiore, seguono Carpino nero/*Ostrya carpinifolia* e Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e tra gli arbusti compare Oppio/*Viburnum opalus*. Le specie tipiche dei boschi igrofili sono rappresentate soltanto da *Populus/Salix*. Tra le piante Coltivate/coltivabili è presente Bosso comune/*Buxus sempervirens*, attestato anche da reperti pollinici, con probabile funzione ornamentale e Susino/*Prunus domestica*, i cui frutti eduli potevano essere consumati dagli "abitanti" dell'isola.

Tab. 18: Lazzaretto vecchio, spettri xilologici

<b>LAZZARETTO VECCHIO</b>								
Venezia, Nord Italia, 1 m s.lm.								
<b>SPETTRI XILOLOGICI</b>								
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA (sec. AD)						Rinasci-mento	<b>Totali</b>	
ZONE XILOLOGICHE (ZX)					ZX1	ZX2		
AREA DI SCAVO					Prato della Tezzetta ai Morti	Prato delle Case Rosse		
TRINCEA					Trincea 2C	Trincea 9		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO					Prebonifica	Disuso cavana		
TIPOLOGIA DEL CAMPIONE					livello naturale	livello organico		
UNITA' STRATIGRAFICA (US)					US 4096	US 4241		
CAMPIONI XILOLOGICI (N.)					1	2		
<b>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</b>								
Famiglia	Taxa	Nome volgare	Tipo di reperto	Gruppi				
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	rametto	L	1		1	
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	punta paletto	A,LD,Q,Fe		1	1	
OLEACEAE	<i>Fraxinus oxycarpa</i> Bieb.	Frassino meridionale	rametto	A,LD,Q	1		1	
PLATANACEAE	<i>Platanus</i>	Platano	rametto	A,LD,CC	1		1	
SALICACEAE	<i>Salix</i>	Salice	rametto	A,LD,I	1		1	
CORTECCIA			corceccia		2		2	
<b>ERBACEE</b>								
GRAMINEAE	<i>Phragmites cf. australis</i>	cannuccia di palude cf.	rizomi	id/el	6		6	
			fusto	id/el	12		12	
<b>SOMMATORIE</b>								
ARBOREE				A	3	1	4	
ARBUSTIVE				ar				
LIANOSE				L	1		1	
LATIFOGIE DECIDUE				LD	3	1	4	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	1	1	2	
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q = A+ar	1	1	2	
IGROFITE				I	1		1	
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	1		1	
FRUTTI EDULI				Fe		1	1	
IDROFITE-ELOFITE ERBACEE				id/el	18		18	
<b>TAXA</b>								
TAXA RINVENUTI						5	1	6
ARBOREE				A	3	1	4	
ARBUSTIVE				ar			0	
LIANOSE				L	1		1	
LATIFOGIE DECIDUE				LD	3	1	4	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	1	1	2	
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q = A+ar	1	1	2	
IGROFITE				I	1	1	2	
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	1	2	3	
FRUTTI EDULI				Fe		1	1	
IDROFITE-ELOFITE ERBACEE				id/el	1		1	
<b>TIPO DI REPERTI</b>								
Cannuccia						18		18
Punta paletto							1	1
Rametto						4		4
<b>TOTALE REPERTI DETERMINATI</b>						22	1	23
CORTECCIA						2		2
<b>TOTALE REPERTI ESAMINATI</b>						24	1	25

Tab. 19: Lazzaretto vecchio, spettri antracologici

<b>LAZZARETTO VECCHIO</b>								
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.								
<b>SPETTRI ANTRACOLOGICI</b>								
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA (secoli d.C.)								
ZONE ANTRACOLOGICHE (ZA)					XVII sec.		<b>Totale</b>	
					ZA1	ZA2		
AREA DI SCAVO					Prato delle Case Rosse			
TRINCEA					Trincea 9			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO					Disuso cavana			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)					US 4241	US 4222		
CAMPIONI ANTRACOLOGICI (N)					1	2		
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE								
Famiglia	Taxa	Nome volgare	Tipo di reperto	Gruppi				
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Bosso comune	pezzo	ar,CC	2	4	6	
			oggetto	ar,CC		1	1	
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum cf. opalus</i>	Oppio cf.	pezzo	ar,LD,Q		3	3	
CORYLACEAE	<i>Ostrya carpiniifolia</i> Scop.	Carpino nero	oggetto	A,LD,Q		1	1	
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	pezzo	A,LD,Q,Fe	8	1	9	
			pezzo	A,LD,Q,Fe	3	1	4	
			pezzo	A,LD,Q,Fe	2	3	5	
LEGUMINOSAE	<i>Laburnum cf. anagyroides</i>	Maggiociondolo	pezzo	ar,LD		1	1	
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	pezzo	A,Cf	1		1	
ROSACEAE	<i>Prunus cf. domestica</i>	Susino	pezzo	A,LD,Fe,CC	1		1	
SALICACEAE	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	pezzo	A,LD,I	9	2	11	
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	pezzo	A,LD,Q		1	1	
SOMMATORIE								
ARBOREE				A	24	9	33	
ARBUSTIVE				ar	2	9	11	
LIANOSE				L				
CONIFERE				Cf	1		1	
LATIFOGIE DECIDUE				LD	23	12	35	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpiniifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	13	6	19	
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q = A+ar	13	9	22	
IGROFITE				I	9	2	11	
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	3	4	7	
FRUTTI EDULI				Fe	14	5	19	
TAXA								
TAXA RINVENUTI						7	9	16
ARBOREE				A	5	6	11	
ARBUSTIVE				ar	1	4	5	
LIANOSE				L			0	
CONIFERE				Cf	1		1	
LATIFOGIE DECIDUE				LD	5	8	13	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpiniifolia</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )				Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	3	5	8	
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q = A+ar	3	6	9	
IGROFITE				I	1	1	2	
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	2	2	4	
FRUTTI EDULI				Fe	4	3	7	
TIPO DI REPERTI								
Oggetto						2	2	
Pezzi						26	16	42
<b>TOTALE REPERTI DETERMINATI</b>						<b>26</b>	<b>18</b>	<b>44</b>
INDETERMINABILI						1		1
<b>TOTALE REPERTI ESAMINATI</b>						<b>27</b>	<b>18</b>	<b>45</b>

## LA STORIA BOTANICA DEL SITO E DEL PAESAGGIO CIRCOSTANTE

Lo studio dei reperti botanici e soprattutto pollinici ha permesso di ricostruire il paesaggio vegetale dell'isola interfacciando gli aspetti ambientali a quelli antropici che hanno contribuito alla storia della città attraverso tre finestre cronologiche, il Basso Medioevo, il Rinascimento e fasi post rinascimentali cronologicamente non databili. Sono state individuate sei Zone polliniche (di seguito indicate con la sigla ZP) caratterizzate, ognuna, da un quadro vegetazionale che rispecchia prevalentemente la pioggia pollinica rinvenuta nelle diverse fasi, completata dagli spettri carpologici (specificati con la sigla ZC) e xilo-antracologici (indicati con le sigle ZX e ZA), laddove presenti. Non essendo ancora stato svolto uno studio archeologico complessivo, i dati archeobotanici sottendono ad una interpretazione del contesto archeologico alla luce degli eventi storici che hanno caratterizzato la storia dell'isola.

### **FASE I - "LIVELLI NATURALI DI LAGUNA"**

**Zona pollinica: LVZP1, 4 camp. pollinici (Prato della Tezzetta ai morti: camp. 1 US 4096 I, camp. 2 US 4052, camp. 3 US 4037; Orto del Priorato: camp. 4 US 110)**

**Zona xilologica: LVZX1, 1 camp. xilologico (Prato della Tezzetta ai morti: camp. 1 US 4096)**

**Cronologia archeologica: Basso Medioevo**

*L'isola è circondata da una laguna con ampie barene ed estese aree ricoperte da querceti e boschi igrofili. Fragmiteti si alternano a cariceti. Nelle zone umide più profonde si sviluppano vere e proprie idrofite. Nelle zone più vicine alla laguna si sviluppa una discreta vegetazione salmastra. L'area risulta debolmente antropizzata, con presenza di orti, diversi fruttiferi e specie ornamentali.*

Il **ricoprimento arboreo** è elevato (34,6%-61,3%, media 48,5%), con una buona ricchezza floristica: dominano le Latifoglie Decidue con elevati valori (29,8%-55,7%, media 42,7%), mentre decisamente in sottordine sono le Conifere (1,3%-4,0%). L'area è circondata da un fitto querceto mesofilo/mesoigrofilo dominato da *Quercus caducifoglie* (prevalenza di *Q. cf. robur* accompagnata da *Q. cf. pubescens* e tracce di *Q. cf. petraea* e *Q. cf. cerris*) e Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*) e, con valori minori, Frassini (*Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*), *Tilia platyphyllos*, *Ulmus*; tra gli arbusti è ben rappresentato *Corylus avellana* seguito da *Cornus sanguinea* e *Viburnum lantana*. Questi dati sono confermati dalle analisi filologiche effettuate su alcuni rami, rametti e su una punta di palo. Alcune specie indicano apporti da quote maggiori, come ad es. le Conifere con Pini (*Pinus* indiff., *P. cf. sylvestris*), Abeti (*Abies alba*, *Picea excelsa*) e alcune Latifoglie Decidue come *Fagus sylvatica*, *Alnus cf. viridis*, probabilmente provenienti dai boschi e faggete del Consiglio. Da pinete costiere potrebbero invece provenire gli apporti di *Pinus cf. pinea*.

Significativa è la componente dei **boschi umidi** (10,5%-17,6%, media 12,5%), con prevalenza di Ontani (*Alnus* indiff., *A. cf. glutinosa*, *A. cf. incana*), che formano dei veri e propri alneti e, in sottordine sono invece, *Populus* e *Salix*. Rilevante risulta anche la componente erbacea degli ambienti umidi (9,5%-40,3%, media 18,2%), floristicamente ben

differenziata, con canneti palustri alternati a cariceti, con la presenza di numerose altre igro-elo-idrofite erbacee. Il gruppo maggiormente rappresentato è quello delle elofite (2,4%-24,9%) con *Phragmites* cf. *australis*, lische (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia* tipo) e *Sparganium erectum* tipo accompagnate, con valori minori, da *Butomus umbellatus*, *Schoenoplectus* tipo e *Scirpus maritimus*; seguono le igrofite (2,1%-12,4%) con diverse Ciperacee (*Carex* tipo, *Cladium mariscus*, *Rhynchospora alba* tipo, *Schoenus* tipo), salcerella (*Lythrum portula* tipo *Lythrum salicaria* tipo, *Sanguisorba officinalis*, *Thalictrum flavum* gruppo, ecc.; infine le idrofite (1,6%-8,6%) con *Callitriche*, millefoglio d'acqua (*Myriophyllum spicatum* tipo, *Myriophyllum verticillatum* tipo), *Hydrocharis morsus-ranae*, ninfee (*Nuphar lutea*, *Nymphaea* cf. *alba*), *Potamogeton* tipo, *Sparganium emersum* tipo, *Apium inundatum* tipo.

La discreta presenza di *Quercus ilex* e *Olea europaea*, piante tipiche della **flora mediterranea** (1,7%-3,7%), segnala un clima temperato-caldo tipico delle zone costiere dell'alto Adriatico.

Significativa è la presenza di **specie alofite** (al: 1,8%-10,4%), che si diffondono soprattutto nelle zone dove l'influsso della salsedine è più consistente; sono documentate *Salicornia* cf., in maggioranza, accompagnata da *Salsola* cf., *Suaeda* cf. e *Ruppia maritima* tipo, tipiche specie salse/subsalse vegetanti su suoli sabbiosi e/o argillosi e numerosi granuli ascrivibili, pur con un margine di dubbio, ad *Artemisia coerulescens*, *Aster tripolium* tipo, *Atriplex latifolia* e soprattutto a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*. I valori delle specie salmastre testimoniano frequenti ingressioni lagunari e lo sviluppo della vegetazione salsa.

Discreta è la **componente antropica** sull'isola (12,2%-23,9%, media 17,4%): le **Coltivate/coltivabili** hanno valori bassi (4,3%-7,1%, media 5,9%) e sono rappresentate da **cereali** (0,4%-2,9%) del gruppo dell'orzo e dell'avena-grano; è plausibile pensare più che a coltivazioni *in loco*, ad ambienti/zone dove venivano conservati e lavorati; interessante anche la presenza in tracce di *Cannabis sativa*. Le **specie ortive/aromatiche** sono presenti con valori non particolarmente elevati (0,6%-0,8%), ma con interessanti reperti appartenenti a *Carthamus* cf. *tinctorius*, pianta tintoria con proprietà medicinali, *Cichorium intybus* tipo, che poteva essere coltivata in orti, alcune Umbellifere aromatiche come *Anethum* cf. *graveolens* o radici commestibili (*Daucus* cf. *carota* e *Pastinaca sativa*); sono inoltre state rinvenute numerose Crucifere (*Hornungia* tipo e *Sinapis* tipo, che comprendono vari cavoli e senapi, oltre ad alcuni granuli più propriamente identificati come *Brassica* cf. Le **specie legnose da frutto** sono documentate da alberi con frutti eduli come *Castanea sativa*, proveniente forse da zone più di quota, *Juglans regia*, *Olea europaea*, che poteva vegetare in orti o provenire da zone costiere così come *Pinus* cf. *pineae*, diversi tipi di *Prunus* (*P.* cf. *armeniaca* *P.* cf. *cerasus*), *Sorbus*, *Vitis vinifera* e da arbusti con potenzialità alimentare come *Cornus sanguinea* e *Rubus fruticosus* s.l. Valenza ornamentale invece documentano i reperti pollinici di *Juniperus* tipo, *Cupressus* cf. e *Platanus*, rinvenuto fra i reperti xilologici.

Gli **Indicatori Antropici Spontanei** riportano valori rilevanti, soprattutto in alcuni campioni (6,7%-16,8%, media 11,4%): i taxa prevalenti appartengono soprattutto a piante ruderali/nitrofile e, principalmente, a Chenopodiacee con maggioranza di *Chenopodium*, seguite da ortiche e parietarie, romici, ecc., piantaggini e rare infestanti/commensali e indicatrici di incolto (*Papaver rhoeas* tipo). Decisamente elevati sono i valori degli **Indicatori di prato/pascolo** (12,1%-19,7%) che restituiscono l'immagine di zone mantenute a prato polifita/pascolo/incolto con dominanza di *Gramineae* spontanee accompagnate da *Cichorioideae*, *Labiatae* e *Leguminosae*.

Dal contesto emerso dagli spettri è possibile fare qualche deduzione climatica: il quadro vegetazionale sembra indicare condizioni climatiche miti e temperate, confermate dalla presenza di Leccio e Olivo e dalla scarsa presenza Conifere (Abete bianco e Abete rosso).

**FASE II - “BONIFICA E CONSOLIDAMENTO DELL’AREA: INIZIANO I LAVORI PER EDIFICARE IL COMPLESSO CONVENTUALE DEDICATO A SANTA MARIA DI NAZARETH (?)”**

**Zona pollinica: LVZP2, 4 camp. pollinici (Orto del Priorato: camp. 5 US 98; Prato della Tezzetta ai morti: camp. 6, US 4035, camp. 7, US 4063)**

**Cronologia archeologica: Basso Medioevo**

**Cronologia palinologica: XII-XIII sec. AD**

*L’ambiente circostante è notevolmente modificato rispetto alla fase precedente: si riducono drasticamente i querceti e i boschi igrofilo, i fragmiteti e i cariceti a favore di aree aperte dominate da prati polifiti; ingressioni della marea favoriscono lo sviluppo di una fitta vegetazione salmastra, che in alcuni momenti della fase raggiunge livelli notevoli. In questa fase si verifica una progressiva bonifica e consolidamento di alcune aree dell’isola mediante riporti di terreno naturale e sabbioso da vicine barene e da livelli più limosi. E’ probabile che inizino i lavori di costruzione del complesso di Santa Maria di Nazareth. L’area subisce una progressiva antropizzazione segnalata dal forte incremento degli indicatori spontanei.*

L’ambiente diventa decisamente aperto. La **copertura forestale** subisce una drastica riduzione passando dal 48,5% al 9,2%: il crollo delle arboree è dovuto essenzialmente alle Latifoglie Decidue, che passano dal 42,7% al 7,0%. Vengono progressivamente abbattuti i **querceti planiziari** (2,2%-3,9%) e i **boschi igrofilo** (1,3%-5,9%) nelle aree lagunari per guadagnare lo spazio necessario a realizzare nuove strutture. Del querceto rimangono documentate *Quercus caducif.* con *Quercus cf. robur*, *Q. cf. pubescens* e tracce di *Q. cf. cerris* e, con valori < 2%, Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*-*Carpinus orientalis*) e *Ulmus*, compare *Acer campestre* tipo, mentre scompaiono Frassini (*Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*) e *Tilia platyphyllos*; tra gli arbusti la specie maggiormente documentata è *Corylus avellana*. Si riducono drasticamente anche gli Ontani e il *Salix*, mentre *Populus* resta pressoché invariato. Anche faggete e boschi di Conifere si riducono: vengono ceduti *Fagus sylvatica*, Pini (*Pinus* indiff.) e Abeti (scompare *Abies alba*), scompare *Alnus cf. viridis*.

Dimezzano i valori delle specie erbacee di **ambienti umidi** (0,1%-9,1%) a favore di **piante salmastre** (3,9%-43,1%). In particolare, si riducono tutte le categorie delle specie erbacee tipiche di ambienti umidi di acqua dolce, a conferma della netta contrazione dei canneti palustri e cariceti. Nella laguna si sviluppano diverse specie alofite che vivono su suoli emersi permanentemente o per la maggiore parte dell’anno: sono le associazioni vegetali popolate da *Suaeda*, *Salicornia*, *Salsola*, con numerosi granuli di probabile appartenenza ad *Artemisia coerulescens*, *Atriplex latifolia* e a *Beta vulgaris* subsp. *maritima*.

Le **piante collegabili all’uomo** e alle sue attività sono nel complesso in notevole aumento (43,8% contro 17,4% della fase precedente), anche se i valori più rilevanti sono rappresentati da piante antropofile spontanee e non da specie coltivate. In particolare, le

**Coltivate/coltivabili** (0,7%-6,6%) sono documentate da scarse attestazioni di **cereali** (0,7%-3,8%), che includono reperti di orzo, grano e spelta; scompare la canapa; pochi reperti di **specie ortive/aromatiche** (0,4%-1,6%) presenti con *Cichorium intybus* tipo, coltivata in zone di orti, alcune Umbellifere aromatiche come *Anethum* cf. *graveolens* o radici commestibili (*Daucus* cf. *carota* e *Pastinaca sativa*) e Crucifere con *Hornungia* tipo e *Sinapis* tipo; nettamente in calo anche le **specie legnose da frutto**, rappresentate da reperti di *Castanea sativa* (apporti da zone di quota), *Juglans regia*, *Olea europaea*, *Prunus* e *Vitis vinifera*.

Rilevante aumento per gli **Indicatori Antropici Spontanei** (14,7%-66,9%) che attestano una fase di transizione nella cura e manutenzione del sito, probabilmente dovuto ai lavori di imbonimento che consentono alle specie antropofile di espandersi; la lista floristica comprende varie ruderali/nitrofile con diverse Chenopodiacee (*Chenopodium* cf. e *Atriplex* cf.), Urticacee (*Urtica dioica* tipo, *Urtica pilulifera*), scarsamente documentate le indicatrici di calpestio (tracce di piantaggini e romice) e le infestanti/commensali. Anche gli **Indicatori di prato/pascolo** sono in deciso aumento: sono presenti taxa che documentano l'esistenza di estese aree aperte con prati polifiti e terreni lasciati incolti. Dominano *Gramineae* spontanee e *Cichorioideae*, accompagnate da *Asteroideae*, alcune *Labiatae* e qualche leguminosa.

Questa fase sembra segnalare un andamento climatico caratterizzato da stagioni miti e temperate, senza precipitazioni piovose: il quadro vegetazionale, pur condizionato dagli interventi antropici, conferma la continua presenza di Leccio e Olivo, la scarsa presenza di specie erbacee tipiche di ambienti umidi e una contrazione degli Abeti e di Latifoglie termofile. Considerando gli aspetti vegetazionali e ambientali interfacciati a quelli di altri siti veneziani e l'andamento climatico, è ipotizzabile collocare cronologicamente su base palinologica questa fase fra XII e XIII sec. AD.

### **FASE III - "NUOVE BONIFICHE E IMBONIMENTI: AMPLIAMENTO DELLE AREE DEL COMPLESSO DI SANTA MARIA DI NAZARETH O UTILIZZO DELL'AREA COME OSPEDALE PER GLI APPESTATI (?)"**

**Zona pollinica: LVZP3, 4 camp. pollinici (Prato delle Case Rosse: camp. 8 US 4247, camp. 9 US 4242, camp. 10 US 4241, camp. 11, US 4240)**

**Zona carpologica: LVZC1, 1 camp. carpologico (Prato delle Case Rosse: camp. 1 US 4241)**

**Zona xilologica: LVZX2, 1 camp. xilologico (Prato delle Case Rosse: camp. 2 US 4241)**

**Zona antracologica: LVZA1, 1 camp. antracologico (Prato delle Case Rosse: camp. 1 US 4241)**

**Cronologia archeologica: Rinascimento**

**Cronologia palinologica: XIII-XIV sec. AD**

*Il paesaggio vegetale è modificato nuovamente: i querceti e i boschi igrofili sono ricresciuti nelle zone circostanti, l'area risulta però più antropizzata, come attestano le piante coltivate. Questa fase potrebbe coincidere con nuove bonifiche per ampliare le aree del complesso conventuale di Santa Maria di Nazareth o alle operazioni di allestimento dell'ospedale per gli ammalati di peste.*

L'assetto paesaggistico circostante è nuovamente cambiato: è più forestato probabilmente per la ricrescita dei querceti e dei boschi igrofili nelle circostanti aree

lagunari. Il **ricoprimento arboreo** riconquista il territorio (19,1%-38,5%) a scapito delle aree aperte a prato; si registra infatti un incremento delle Latifoglie Decidue e, in particolare delle specie dei querceti planiziari (7,4%-17,1%) rappresentati da Querce con *Q. cf. robur*, *Q. cf. pubescens* e tracce di *Q. cf. petraea* e *Q. cf. cerris*, Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia/C. orientalis*), Frassini (*Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*), *Acer campestre* tipo e *Ulmus*; tra gli arbusti in aumento *Corylus avellana* e Cornioli (*C. mas* e *C. sanguinea*). Sono stati rinvenuti anche reperti carpologici di *Quercus*, *Tilia* e *Ulmus*, alcuni reperti xilologici (*Quercus cf. robur*) e antracologici di Querce (*Quercus sez. robur* e *Quercus cf. robur*), che attestano la presenza di queste piante in alcune zone dell'isola. Incrementano anche le Conifere con Pini (*Pinus* con *P. cf. sylvestris*, *P. cf. mugo*) e Abeti (*Abies alba* e *Picea excelsa*); è presente anche un reperto antracologico di *Abies alba*. In netta ripresa anche i boschi igrofili: Ontani, Pioppo e Salice, attestati anche da reperti antracologici (*Populus/Salix*). Si riducono invece le **specie erbacee degli ambienti umidi** (5,0%-7,5%): le igrofite (1,7%-3,0%) sono documentate da Ciperacee (attestate anche da reperti carpologici) con *Carex* tipo, *Polygala vulgaris* tipo, *Caltha palustris* cf. e *Thalictrum flavum* gruppo; le elofite (1,7%-3,0%). Le alofite sono presenti con *Alisma plantago-aquatica* tipo e *Sagittaria sagittifolia* tipo, *Butomus umbellatus*, lische (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia* tipo), *Glyceria* e *Phragmites* cf. *australis*, *Sparganium erectum* tipo, infine, fra le idrofite (1,7%-3,0%) compaiono *Elatine alsinastrum* tipo, millefoglio d'acqua (*Myriophyllum spicatum* tipo, *Myriophyllum verticillatum* tipo), *Lemna*, *Nymphaea* cf. *alba*, *Potamogeton* tipo e *Sparganium emersum* tipo. La **componente salmastra** è ben rappresentata (6,7%-19,9%) a testimonianza del perdurare di ingressioni marine che entravano sulla terraferma durante le fasi imbonimento. Elevati rimangono anche gli **Indicatori Antropici** (35,6%-51,7%), anche se, come per la fase precedente, i valori più rilevanti sono rappresentati da piante antropofile spontanee e non da specie coltivate: fra le **Coltivate/coltivabili** (6,1%-32,4%), i **cereali** (1,7%-28,9%) sono presenti con orzo, grano, spelta, panico e segale con un picco rilevante nel camp. 10 di *Avena-Triticum* gruppo che potrebbe segnalare un'area destinata alla lavorazione o, più probabilmente, residui di lavorazione gettati per l'imbonimento dell'area. Le **specie tessili**, pur riportando bassi valori, includono *Cannabis sativa*, probabilmente gettati dopo lavorazione *Linum usitatissimum* tipo, fra le **ortive/aromatiche** sono stati rinvenuti pochi granuli di *Cichorium intybus* tipo, *Fragaria* cf. *vesca*, alcune Umbellifere con specie aromatiche (*Anethum* cf. *graveolens* e *Angelica* cf. *archangelica*) e radici commestibili (*Daucus* cf. *carota* e *Pastinaca sativa*) e *Foeniculum vulgare*; molto più numerosi sono i reperti carpologici riferibili a questa categoria: *Cucumis melo* e *Cucurbita maxima*, presente con numerosi reperti e *Portulaca oleracea*, pianta ortiva con proprietà medicinali. Infine, le **specie legnose da frutto** sono presenti con reperti pollinici e carpologici di *Juglans regia*, *Ficus carica*, con moltissimi acheni, *Olea europaea*, numerosi reperti di *Punica granatum*, diversi tipi di *Prunus* (*Prunus* cf. *avium* e *Prunus* cf. *cerasus*), *Rubus fruticosus* s.l. e abbondantissimi vinaccioli di *Vitis vinifera*. Come specie ornamentale sono documentati alcuni rametti di *Buxus sempervirens*.

Decisamente elevati restano anche i valori degli **Indicatori Antropici Spontanei** (19,3%-32,2%), documentati da specie ruderali, nitrofile (soprattutto diverse Chenopodiacee con *Chenopodium* cf. e *Atriplex* cf., rinvenuti anche a livello carpologico) e infestanti, di cui alcune infestanti di colture come ad es. *Papaver rhoeas* tipo e *Bifora radians* tipo. Si riducono le aree aperte a prato/incolto (12,3%-20,6%).

Considerando il quadro vegetazionale, anche in questo caso fortemente condizionato dall'impatto antropico, le condizioni climatiche si mantengono temperate con oscillazioni più fresche, confermate dalla ricomparsa di Abeti e Faggio .

**FASE IV - "LAZZARETTO E SOGGIORNO DI CONTUMACIA MISTO"**

**Zona pollinica: LVZP4, 7 camp. pollinici (Prato della Tezzetta ai morti: camp. 12 US 4026, camp. 13 US 4030, camp. 14 US 4068; Prato delle Case rosse: camp. 15 US 4238, camp. 16 US 4225, camp. 17 US 4222, camp. 18 US 4259)**

**Zona carpologica: LVZC2, 1 camp. carpologico (camp. 2 US 4222)**

**Zona antracologica: LVZA2, 1 camp. antracologico (camp. 2 US 4222)**

**Cronologia archeologica: Rinascimento - XVII sec. AD**

**Cronologia palinologica: XV - XVI sec. AD**

*Il paesaggio vegetale di questa fase è nuovamente modificato: calano drasticamente le aree forestate lagunari a favore di aree aperte dominate da prati polifiti; in alcuni momenti le ingressioni della marea favoriscono lo sviluppo di una fitta vegetazione salmastra, che soppianta la vegetazione umida erbacea. E' elevata la presenza dell'uomo e delle specie antropiche ad esso collegate. Durante questo periodo scoppiano diverse epidemie di peste e il lazzeretto, oltre alla funzione di ospedale, diventa anche luogo di sepoltura. Vengono anche realizzati lavori per ampliare le strutture ormai non più sufficienti per lo spurgo delle merci e dei marinai che arrivano dall'Oriente.*

Il contesto vegetale diventa nuovamente aperto, simile a quello attuale. La **copertura forestale**, pur con un andamento disomogeneo, subisce nel complesso una drastica riduzione passando dal 32% al 7%: vengono abbattuti i **querceti planiziari** (2,6%) e i **boschi igrofil** (1,3%) per far posto a nuovi edifici e a diverse funzioni. La maggior parte dei reperti antracologi, costituita da rametti/pezzi di rametto, proviene da specie tipiche del querceto, in prevalenza Querce con *Quercus sez. robur* e *Quercus cf. robur*, *Tilia cordata* e *Viburnum cf. opalus*, un oggetto da *Ostrya carpinifolia*, qualche reperto da boschi igrofil (Populus/Salix). Anche le Conifere si contraggono scendendo sotto l'1,5%; questo calo potrebbe documentare la ceduzione dei boschi di quota oppure un miglioramento climatico. Anche la **vegetazione umida erbacea** (3,4%) riporta un andamento variabile, con momenti di espansione alternati a fasi di regressione a favore della vegetazione salmastra. Sono documentati fra le igrofite (1,6%) varie Ciperacee con *Carex* tipo e *Schoenus* tipo, *Lythrum portula* tipo, elofite (1,2%) con *Alisma plantago-aquatica* tipo, *Butomus umbellatus*, *Scirpus maritimus*, *Glyceria* e *Phragmites cf. australis*, utilizzata spesso per consolidare i terreni umidi lagunari, *Sparganium erectum* tipo e *Peucedanum palustre* gruppo e, infine, idrofite (0,6%) con scarsi reperti ma una discreta lista floristica fra cui *Callitriche*, *Lemna*, *Menyanthes trifoliata*, *Nymphaea cf. alba*, *Potamogeton* tipo e *Sparganium emersum* tipo, piante che segnalano il ristagno di acqua dolce in alcune zone o la presenza di vasche/serbatoi di acqua dolce presente per lunghi periodi dell'anno dove potevano svilupparsi queste specie acquatiche.

La frequenza di ingressioni marine e/o di periodici innalzamenti delle maree favorisce l'espansione di alcune **piante salmastre** (7,5%-45,6%), presenti negli spettri con andamento discontinuo; probabilmente più abbondanti dove più forte è l'influsso della salsedine. Le specie rinvenute fanno parte di associazioni vegetali dominate da *Salicornia*,

*Suaeda* e *Salsola*, a cui si potrebbero aggiungere le già citate *Artemisia coerulescens*, *Aster tripolium*, *Atriplex latifolia*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima* e *Juncus maritimus*.

Le piante indicatrici di antropizzazione continuano ad essere ben rappresentate e con valori rilevanti (58,6%), anche se, come per le fasi precedenti, i valori più rilevanti sono rappresentati da piante antropofile spontanee e, in sottordine, da specie coltivate. Le specie **Coltivate/coltivabili** passano dal 15,4% della fase precedente all'8,0%: in particolare, i **cereali**, che includono reperti soprattutto di orzo e grano, in sottordine spelta e segale, arrivano al 6,4%; rilevanti concentrazioni di cereali in corrispondenza di alcuni campioni possono segnalare aree destinate a magazzino/zone di pulizia dopo operazioni di lavorazione o anche eliminazione dei residui di lavorazione insieme al terreno per seppellire i cadaveri degli appestati; tra le **specie tessili** è presente solo canapa; le **specie ortive/aromatiche**, non particolarmente abbondanti a livello pollinico (0,4%), sono documentate da *Cichorium intybus* tipo, *Fragaria* cf. *vesca*, alcune radici commestibili (*Daucus* cf. *carota*, *Pastinaca sativa*) e fra le aromatiche *Foeniculum vulgare*, Crucifere con *Hornungia* tipo e *Sinapis* tipo e alcune *Labiatae* (*Mentha* tipo e *Salvia*). Più diversificate sono le ortive documentate da reperti carpologici: *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo*. Fra le **specie legnose da frutto** sono documentati reperti di frutta secca (*Juglans regia*, *Corylus avellana* e *Pinus* cf. *pineae*) e soprattutto carnosa, rinvenuta in abbondanza a livello carpologico (*Ficus carica* e *Vitis vinifera*, con numerosi reperti, accompagnati da *Olea europaea*, *Prunus avium*, *Prunus cerasus* e *Prunus* cf. *domestica*). Con funzione "ornamentale" sono stati rinvenuti a livello antracologico *Buxus sempervirens* e *Laburnum* cf. *anagyroides*.

Aumentano nel complesso anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (51,9%) che attestano l'elevata frequentazione dell'area e una più scarsa manutenzione probabilmente dettata dalle esigenze contingenti delle epidemie: la lista floristica comprende ruderali/nitrofile, soprattutto Chenopodiacee, con prevalenza di polline di *Chenopodium* e *Atriplex*, in sottordine, *Urtica dioica* tipo, oltre ad alcune Crassulacee (*Sedum* tipo e *Umbilicus rupestris* tipo) che potevano vegetare sulle antiche mura degli edifici; indicatrici di calpestio, attestate soprattutto da piantaggini e poligoni con bassi valori, oltre a varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto. Si mantengono discretamente estese le zone a prato/incolte (23,7%) caratterizzate da diversi **Indicatori di prato/pascolo**: si tratta *Gramineae* spontanee, *Asteroideae* e *Cichorioideae*, *Labiatae* e diverse *Leguminosae*.

Il quadro ambientale suggerisce alcune considerazioni climatiche: la bassa presenza delle Conifere accompagnata da modesti valori di piante di ambienti umidi sembrerebbe suggerire una fase climatica temperata, senza grosse precipitazioni piovose e con temperature mediamente stabili, sicuramente prima della Piccola Età Glaciale che secondo numerosi autori (PINNA 1977, *ibid.* 1984; VEGGIANI 1990) ha inizio nel XV - XVI sec. AD.

## **FASE V - "IL LAZZARETTO RIMANE IL LUOGO PER LA CONTUMACIA DELLE MERCI"**

**Zona pollinica: LVZP5, 3 camp. pollinici (Prato della Tezzetta ai morti: camp. 19 US 4074, camp. 20 US 4075; Orto del Priorato: camp. 21 US 31)**

**Cronologia archeologica: Post-Rinascimento**

*Il paesaggio vegetale cambia nuovamente assetto: il querceto e i boschi igrofili si riespandono nella laguna, rilevante è la presenza dell'uomo sull'isola e delle specie antropiche collegate alle sue attività. L'isola, che ha perso la sua funzione di lazzeretto, continua ad essere punto di riferimento per la contumacia delle merci e quindi frequentata da marinai e viaggiatori in arrivo prevalentemente dall'Oriente.*

Il **ricoprimento arboreo** arriva al 15,1%; incrementano le Latifoglie Decidue (9,2%) a favore dei querceti planiziari (4,5%) e dei boschi igrofili (3,9%). Aumentano anche le Conifere (5,0%). La **vegetazione umida erbacea** si riduce (6,0%) rispetto alla fase precedente a favore di quella **salmastra** (15,5%), che è presente con bassi valori nei primi due campioni della fase e in forte crescita nell'ultimo, a conferma dello sviluppo di specie alofite in seguito a ingressioni marine che dalla laguna entrano nell'area. Questo quadro ambientale sembra suggerire che la cura e il governo/manutenzione dell'area verso la fine della fase sembra essere minore. In leggero calo, anche se rimangono pur sempre elevati gli **Indicatori Antropici** (52,7%): dimezzano i valori delle **Coltivate/coltivabili** (4,3%), segnalando una riduzione delle attività collegate alla vita sull'isola, probabilmente perché la funzione principale non è più quella ospedale di isolamento ma solo di ricovero di merci in contumacia; riduzione della presenza di **cereali** (1,9%), labili le tracce di canapa, scompaiono gli orti e fra le specie **ortive/aromatiche** restano documentati rari reperti di *Cichorium intybus* tipo, alcune Crucifere e *Pastinaca sativa*, forse inselvatichite; costanti e bassi i valori delle **specie legnose da frutto** (1,0%), presenti con *Buxus sempervirens*, relitto di specie ornamentale, e alcuni fruttiferi come *Juglans regia*, *Olea europaea* e *Vitis vinifera*; interessante è la presenza discreta di polline di *Juniperus* tipo, pianta che insieme ad altre Labiate e specie aromatiche, veniva bruciato creando fumi profumati e "purificatori" che si pensava potessero allontanare il morbo della peste dalle merci.

Decisamente elevati restano i valori degli **Indicatori Antropici Spontanei** (48,5%), documentati da diverse specie ruderali, nitrofile, infestanti, in prevalenza Chenopodiacee con *Chenopodium* e *Atriplex*. Indicatrici di calpestio e di incolto. Si riducono le aree aperte a prato polifita/incolto.

L'aumento della piovosità e l'inizio di una espansione di *Abies alba* sembrerebbero collocare questa fase all'interno di un'oscillazione climatica più fresca; si tratta probabilmente di un periodo di instabilità climatica con momenti temperati-caldi in cui vegetavano Olivi, Lecci alternati a precipitazioni più fresche nelle quali aumentano le specie di ambiente umido. Il quadro vegetazionale emerso dagli spettri potrebbe collocare questa fase nella Piccola Età Glaciale che secondo numerosi autori (PINNA 1977, *ibid.* 1984; VEGGIANI 1990) ha inizio nel XV - XVI sec. AD.

## **FASE VI - "IL LAZZARETTO VIENE DEFUNZIONALIZZATO"**

**Zona pollinica: LVZP6, 1 camp. pollinico (Prato delle Case rosse: camp. 22, US 4220)**

**Cronologia archeologica: Post-Rinascimento**

*Il querceto e i boschi igrofili si espandono maggiormente, mentre si affievoliscono le specie coltivate. L'isola continua probabilmente ad essere il polo per la contumacia delle merci, ma in questa fase sembra essere più curata, come dimostrano i bassi valori delle specie antropiche spontanee.*

Il **ricoprimento arboreo** cresce e arriva al 62,0%; incrementano le Latifoglie Decidue (52,9%) a favore dei querceti planiziarî (28,9%) e dei boschi igrofilî (20,7%). Aumentano soprattutto le Querce con *Q. cf. robur* e *Q. cf. pubescens* e i Carpini (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia/C. orientalis*), in ripresa anche i Frassini (*Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*), *Ulmus* e *Acer campestre* tipo, compaiono i Tigli (*Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*), probabilmente per oscillazioni climatiche pi calde e temperate; tra gli arbusti in aumento *Corylus avellana*. Stabili i valori delle Conifere (5,0%). La **vegetazione umida erbacea** è scarsamente rappresentata (3,3%): scompaiono i cariceti, restano documentate alcune Ciperacee con *Schoenus* tipo, qualche elofita con *Butomus umbellatus* e *Glyceria* e scarse sono anche le idrofite (*Potamogeton* tipo e *Sparganium emersum* tipo). Si riduce anche la vegetazione salmastra che arriva al 4,8%. Questo calo delle specie erbacee di ambiente umido e salmastro pu essere imputabile anche ad una pi attiva regimentazione delle acque di laguna.

Gli **Indicatori Antropici** calano drasticamente (14,7%) a conferma che in questa fase le coltivazioni si rarefanno progressivamente. Le specie **Coltivate/coltivabili** si riducono al 3,3%: i **cereali** sono quasi scomparsi dall'area (0,4%); continua ad essere presente in tracce la canapa; scomparsi o forse inselvatiche anche le **specie ortive/aromatiche** (0,6%) documentate da *Fragaria cf. vesca* e *Anethum cf. graveolens*; fra le **specie legnose da frutto** sono documentati reperti di *Juglans regia* e *Olea europaea*.

Calano drasticamente anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** (11,4%) che attestano una pi curata manutenzione dell'isola probabilmente dettata dalle esigenze contingenti, ad es. la purificazione delle merci. La lista floristica comprende specie ruderali/nitrofile, soprattutto Chenopodiacee, indicatrici di calpestio con scarsi reperti di piantaggini oltre a varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto. Si riducono anche le zone a prato/pascolo (13,8%), nelle quali restano documentate con valori discreti solo le *Gramineae* spontanee.

I caratteri di questa fase farebbero pensare ad una collocazione cronologica fra Settecento e Ottocento; le caratteristiche climatiche rientrano in una fase pi mite della Piccola Et Glaciale (PINNA 1977, *ibid.* 1984; VEGGIANI 1990).

**SITO n. 8**

**ARSENALE**

**VENEZIA**

## **UBICAZIONE**

Comune di Venezia: Sestiere di Castello, capannone 103 della ‘Novissimà’.

L'Arsenale, antica sede della potenza marittima di Venezia, ovvero imponente complesso di cantieri, officine e depositi da cui uscirono le flotte veneziane che per decenni costituirono la base economica, politica e militare della Repubblica, è attualmente oggetto di numerosi progetti di riqualificazione. La sua vastissima area viene utilizzata solo parzialmente e per attività di diverso tipo: ospita una delle sedi espositive della Biennale di Venezia, è in fase di realizzazione un grande polo culturale della Marina Militare, vi hanno sede attività cantieristiche e commerciali.

## **SCAVO e STUDIO ARCHEOLOGICO**

Durante i controlli archeologici dei lavori per la realizzazione di fondazioni di piani utili alla riqualificazione di alcuni capannoni della ‘Novissimà’, nel capannone 103, sono venuti alla luce nel corso del 2004, ad una profondità di circa 80 cm dal piano di campagna, evidenze pertinenti ad una sequenza, non sempre lineare, di fasi costruttive e processi insediativi dell'area (Figg. 50-53). Lo scavo archeologico, eseguito sotto la direzione scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICA nella persona di L. Fozzati e condotto dallo Studio Associato Bettinardi-Cester, ha permesso di individuare e documentare fasi insediative cronologicamente collocabili tra la metà del XIV sec. e il XIX sec. AD.

La relazione di scavo e il preliminare studio dei materiali archeologici è stato condotto da R. Cester (Relazione n. 656, Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA, Venezia).

## **Cenni storici**

L'Arsenale, simbolo della potenza marittima della Repubblica di Venezia, ha rappresentato l'esempio più eclatante di un grande complesso produttivo a struttura accentrata dell'economia preindustriale. Viene infatti ricordato come il più grande nucleo di cantieri, officine e depositi propedeutici alla costruzione della flotta veneziana, grazie alla quale Venezia riuscì a contrastare i Turchi nel Mar Egeo e a conquistare le rotte del Nord Europa. Il termine ‘Arsenale’, in uso nell'italiano moderno, deriva dall'arabo ‘*daras-sina'ah*’, cioè ‘casa d'industria’; il termine, noto ai Veneziani tramite i loro frequenti contatti commerciali con l'Oriente, sarebbe passato al veneziano *darzanà*, poi corrotto nel tempo nella forma *arzanà*, citata anche da Dante (Divina Commedia, Inferno, XXI, vv. 7-18), quindi, attraverso *arzanàl* e *arsenàl*, alla forma finale di *Arsenàle*. La forma *darzanà* e poi *dàrsena* è invece rimasta ad indicare gli specchi d'acqua interni dell'Arsenale e da tale uso è derivato il significato odierno di darsena.

Non è conosciuta la data di fondazione dell'Arsenale: la notizia che venne fondato nel 1104 dal doge Ordelafo Falier per dare maggiore sviluppo alla cantieristica, attività strategica per la Serenissima, è derivata da una falsa medaglia commemorativa realizzata nel XIX secolo (DORIGO, 2003). L'ubicazione dell'area fu decisa sia per motivi strategici (difesa contro eventuali attacchi nemici) sia logistici (qui si trovava il punto di arrivo del legname proveniente dal Cadore). Il primo nucleo, documentabile fin dagli inizi del XIII secolo, è

costituito da due file di *squeri* ai lati della Darsena Vecchia. All'inizio del Trecento, in seguito alle aumentate esigenze navali della città, fu aggiunto il "Lago di S. Daniele" (annesso all'omonimo monastero) e costruito l'Arsenale Nuovo (la Darsena Nuova), raggiungendo così un'estensione di 138.600 m<sup>2</sup>. Con la caduta di Costantinopoli (1453) e la conseguente minaccia turca nel Mediterraneo, vennero erette la monumentale *Porta di Terra*, che alludeva al ruolo di Venezia quale baluardo della cristianità, e le due torri che affiancano la porta ad acqua, poi ricostruite nel Seicento. Il portale d'ingresso di terra fu costruito sul modello degli archi di trionfo romani ed è il primo esempio di arte rinascimentale nella città.



**Fig. 50: *l'Arsenale***  
(da Dorigo, 2003)

La terza grande fase di sviluppo dell'Arsenale (1473-1570) corrisponde alla realizzazione di residenze esterne per i lavoratori, di forni pubblici e di magazzini per i cereali (la *Darsena Novissima*) e delle *Galeazze*. In una nuova area, detta *Tana*, sorsero le *corderie*, dove venivano prodotte a livello industriale le funi navali, bene prezioso nell'antichità. La materia prima (la canapa, usata anche per il calafataggio degli scafi) proveniva prevalentemente dalla foce del fiume Don, sul Mar d'Azov, dove i Veneziani avevano stretto importanti accordi commerciali. In questi tre secoli, sempre circondato da un alone di segretezza, l'Arsenale produsse le *galee* e le grandi *galeazze* che determinarono la vittoria della cristianità nella Battaglia di Lepanto del 1571. L'Arsenale divenne dunque il



fulcro dello sviluppo economico veneziano (BELLAVITIS, 2009; CONCINA 1984; ZANELLI, 1991, 2006).

**Fig. 51: *Mappa di Venezia, particolare dell'Arsenale***  
(in:  
<http://www.florenceprints.com/default.htm>)

Nel periodo della prima occupazione francese (1797-1798), Napoleone mise fuori uso tutte le navi presenti nell'Arsenale, tranne quelle che avrebbero preso parte alla guerra insieme alla flotta francese e licenziò tutti i 2000 arsenalotti; abolì inoltre la distinzione tra marina mercantile e marina da guerra. L'organizzazione dell'Arsenale venne così radicalmente mutata. Vi fu un riassetto durante il primo governo austriaco (1798 - 1806), che proseguì nel successivo governo napoleonico del Regno d'Italia, di cui Venezia entrò a far parte; solo nel 1814, con la caduta del Regno d'Italia, Venezia e l'intero Veneto tornarono all'Impero d'Austria e l'Arsenale riacquistò il ruolo di fulcro della Marina Imperiale Austro-Veneziana.

Il quarto e ultimo grande sviluppo dell'Arsenale si colloca tra il 1876 e il 1909, dopo che, nel 1866, in seguito alla terza guerra di indipendenza, Venezia era entrata a far parte del Regno d'Italia, che voleva riproporre l'Arsenale come importante base navale nell'alto Adriatico. In questo periodo si aggiunse l'area nuova del *piazzale dei Bacini* e le aree vecchie dei tre conventi soppressi di S. Daniele, delle Vergini e della Celestia. Per consentire il movimento delle navi, furono scavate le strutture preesistenti fra la Darsena Nuova e la Nuovissima realizzando, al loro posto, l'attuale *Darsena Grande*. Contemporaneamente, per evitare la sommersione, il livello del terreno fu leggermente elevato (di circa 70 cm).

Negli anni successivi l'Arsenale si avviò ad un lento declino, ormai incapace di soddisfare le enormi esigenze delle moderne forze navali, fino al suo parziale e definitivo abbandono.

#### ***Dati dallo scavo archeologico***

Nel 2004, in occasione di lavori di riqualificazione di fondazioni di piani utili, all'interno del capannone 103 della 'Novissima', a circa 80 cm dal piano di campagna, sono emerse evidenze archeologiche più complesse e articolate costituite da strutture murarie in pietra, laterizio e legno che hanno richiesto un approfondimento per ricostruire i processi insediativi dell'area.

Le strutture sono pertinenti ad una sequenza di fasi costruttive che si collocano indicativamente fra la metà del XIV e il XIX sec. AD. In particolare, le strutture cronologicamente collocabili fra la fine del XIV e il XVI secolo coinciderebbero con la fase di ampliamento e riorganizzazione degli edifici e dell'area portuale, ovvero quella vera e propria "rifondazione" dell'impianto dell'Arsenale di cui parlano numerosi studiosi che porterà a realizzare una delle più imponenti potenze navali dell'epoca.



***Fig. 52: Arsenale, capannone 103  
(da Archivio della Soprintendenza per i Beni  
Archeologici del Veneto-NAUSICAA )***

Lo scavo archeologico ha messo in luce 5 fasi corrispondenti a diverse cronologie:

- I FASE (ca. 1473-1480) identificata con le fondazioni in pietra delle mura e della torre e da livelli di accumulo indotto; questa fase coincide con il momento iniziale di costruzione e di vita delle strutture
- II FASE (ca. 1520-1540) corrispondente a:
  - a) livelli di frequentazione per costruire una palizzata lignea utile a rendere un'area "acqua superlabentè" in una zona asciutta e agibile;
  - b) realizzazione di una palizzata costituita da assi e tavole di contenimento
  - c) imbonimenti laterali all'interno della struttura
  - d) obliterazione del percorso acqueo utile per portare i materiali necessari agli imbonimenti
- III FASE (ca. 1540-1544) coincide con la costruzione della fondazione continua posta alla base delle colonne che sostengono gli arconi
- IV FASE (ca. 1600-1700) caratterizzata da strutture lignee ravvicinate in file parallele di cui non si conosce la funzione
- V FASE (1700-1800) corrispondente alle fondazioni in calcestruzzo di tamponamento agli arconi cinquecenteschi.



*Fig. 53: Arsenale, capannone 103. Generale, base della torre da est  
(da Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto-NAUSICAA )*

#### ***Datazioni al radiocarbonio ( $C^{14}$ )***

Sono state effettuate datazioni radiometriche sui seguenti campioni: 2 pali (US 128=Ontano/*Alnus*, US 721=Abete bianco/*Abies alba*), 2 tavole (US 390=*Farnia/Quercus* sez. *robur*, US 707=Abete rosso/*Picea abies*) e 1 trave (T419=*Farnia/Quercus* sez. *robur*). I reperti lignei sono stati determinati dall'equipe di Dendrodata (Relazione n. 656, Dendrodata sas, 2005, Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA, Venezia). La datazione è stata effettuata presso i laboratori Geochron della Krueger Enterprises Inc. a Cambridge (Massachusetts, USA). La calibrazione è stata effettuata con il programma CALIB (versione 5.1.). L'elemento ligneo più antico, sulla base della datazione radiometrica ( $560 \pm 60$  anni B.P.) e calibrata (1290-1450 AD) è il palo di Abete bianco (US

712), mentre tutti gli altri elementi lignei (trave, tavole e palo) sono posteriori (compresi fra 290 e 230 ± 60 anni B.P., ovvero tra XV e XVII sec. AD, come inizialmente proposto sulla base dei materiali archeologici. Vengono di seguito riportate le indicazioni delle datazioni radiometriche effettuate.

<b>Codice Laboratorio</b>	<b>Nome Campione</b>	<b>Età radiometrica (anni B.P.)</b>	$\delta^{13C}$	<b>Età calibrata anni cal AD (1 <math>\sigma</math>)</b>	<b>Età calibrata anni cal AD (2 <math>\sigma</math>)</b>
GX-31403	Arsenale 3	270 ± 60	-26.5	1520-1580 1620-1670 1780-1790	1470-1690 1730-1810 1930-1950
GX-31404	Arsenale 4	230 ± 60	-28.1	1640-1680 1760-1780 1770-1810 1930-1950	1490-1500 1510-1600 1610-1700 1720-1820 1830-1880 1910-1950
GX-31405	Arsenale 5	290 ± 60	-22.7	1490-1500 1510-1600 1610-1660	1450-1676 1760-1810 1930-1950
GX-31406	Arsenale 6	250 ± 60	-27.5	1530-1550 1630-1670 1770-1800 1940-1950	1480-1690 1720-1810 1920-1950
GX-31407	Arsenale 7	560 ± 60	-24.3	1310-1360 1380-1430	1290-1450

### ***STUDIO ARCHEOBOTANICO***

Sono stati analizzati 8 campioni pollinici. Lo studio palinologico ha interessato campioni cronologicamente collocabili, su base archeologica, precedenti la prima fase, di prima e seconda/terza fase, indicativamente fra XVI-metà XV sec. e metà del XVI AD. Si tratta di un livello di deposito naturale (datazione radiometrica: 560 ± 60 anni B.P., 1310-1360, 1380-1430, 1290-1450) e di livelli di frequentazione antropica dell'area (fine XV sec. - metà XVI sec. AD). Dati preliminari sono confluiti in una relazione per il Magistrato alle Acque di Venezia (MARCHESINI, MARVELLI, 2006).

### ***CAMPIONI POLLINICI***

Sono stati analizzati 8 campioni prelevati dai livelli più significativi, suddivisi in parte inferiore (= a) e parte superiore (=b), di seguito riportati:

- camp. 1 (US 721a) e camp. 2 (US 721b), Sezione P-P1: strato a matrice limosa, corrispondente ad un livello di deposito naturale con frammenti di conchiglie, archeologicamente sterile
- camp. 3 (US 708a) e camp. 4 (US 708b), Sezione Q-Q1, I fase (ca. 1473-1480): strato a matrice limo- sabbiosa con frustoli carboniosi e piccoli frammenti lignei, corrispondente ad un accrescimento dovuto alla frequentazione antropica, livello di attività primaria
- camp. 5 (US 608a) e camp. 6 (US 608b), Sezione O-O1, II fase (ca. 1520-1540): strato a matrice limo-argillosa con frustoli carboniosi, frammenti di conchiglie e pezzi di vegetali, corrispondente ad un livello antropico
- camp. 7 (US 606a) e camp. 8 (US 606b), Sezione M-M1: strato a matrice sabbiosa con inclusi di varie dimensioni (carboni, cotto, frammenti lapidei, conchiglie, ecc.), corrispondente al livello di abbandono dopo un grande incendio.

## ***RISULTATI DELL'ANALISI POLLINICA***

### **Stato di conservazione, Concentrazioni polliniche, Granuli rimaneggiati**

**Lo stato di conservazione** è buono e documenta che i granuli pollinici si sono conservati molto bene in tutti i campioni; i sedimenti sono quindi conservativi per il polline (pH acido, strati organici, ecc.).

Le **concentrazioni polliniche** sono nel complesso piuttosto basse nei campioni risultati polliniferi (1.324-5.075 p/g), mentre decisamente più elevate (> 20.000 p/g) nei camp. 3 e 4 (US 708a e 708b); 3 campioni sono risultati semi-sterili. Decisamente più basse sono le concentrazioni di spore di Pteridophyta (74-463 p/g).

I **granuli rimaneggiati** sono scarsamente rappresentati (10-40 p/sp/g).

### **Granuli contati, Ricchezza floristica, Indici**

Sono stati identificati 2.606 granuli pollinici, da 504 a 538 (media 517) per i campioni risultati polliniferi, in aggiunta a 233 spore di Pteridofita e a 16 granuli rimaneggiati. I campioni pollinici corrispondenti ai livelli di frequentazione (= camp. 6, 7 e 8), essendo di matrice prevalentemente sabbiosa, sono risultati semisterili.

La **flora pollinica** risulta discretamente ricca e diversificata: sono stati identificati 164 taxa, di cui 155 di Spermatofite (54 appartenenti a piante legnose e 101 a piante erbacee). Le Pteridophyta sono rappresentate da 9 taxa, i granuli in deposizione secondaria da 3 taxa.

**Indici** - L'andamento dell'Indice IRF (Indice di Ricchezza Floristica) mostra una certa eterogeneità nei campioni esaminati (IRF = media 48%), mentre nei camp. semi-sterili non supera il 5%. L'indice IIAV (Indice di Influenza Antropica sulla Vegetazione) riporta valori discreti (media = 372%): 2 camp. su 5 hanno valori superiori al 750%, i restanti campioni hanno valori compresi fra 50% e 250%.

### 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. 20.

Piante Legnose (A+ar+L) - Le piante legnose (A+ar+L: 54 taxa; 9,7%-48,6%) sono sempre in sottordine rispetto a quelle erbacee, con poco margine nei camp. 1 e 2 corrispondenti ai depositi naturali. Gli Alberi (A: 35 taxa; 5,7%-39,7%) costituiscono la componente maggiore, seguono gli arbusti (ar: 16 taxa; 3,7%-8,4%) e le Liane (L: 3 taxa; 0,6 %-1,6%). Dominano le Latifoglie Decidue (LD: 34 taxa; 7,8%-42,3%), mentre le Sempreverdi (SV: 20 taxa) raggiungono con il 9,0% il valore massimo. Le Latifoglie Decidue appartengono in prevalenza a querceti misti planiziarî - Q(A+ar): 15 taxa; 3,6%-18,8% - e sono rappresentate da Querce caducifoglie indifferenziate/*Quercus* caducif. indiff. con Farnia/*Q. cf. robur* dominante accompagnata da Roverella/*Q. cf. pubescens* e Rovere/*Q. cf. petraea* e da Carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia-Carpinus orientalis*); seguono, con valori inferiori, Frassini (*Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*), Tigli (Tiglio selvatico/*Tilia cordata* e Tiglio nostrano/*Tilia platyphyllos*), Olmo/*Ulmus* e alcuni arbusti (Corniolo maschio/*Cornus mas*, Corniolo sanguinello/*Cornus sanguinea*, Nocciolo/*Corylus avellana*). Le Conifere (Cf: 11 taxa; 0,6%-7,5%) sono rappresentate principalmente da Pini/*Pinus* indiff. con tracce di Pino silvestre cf./*P. cf. sylvestris*, Pino nero cf./*P. cf. nigra*, Pino cembro cf./*P. cf. cembra* e Pino mugo/*P. cf. mugo*; da segnalare anche Pino domestico cf./*P. cf. pinea* e Pino marittimo cf./*P. cf. pinaster*, probabilmente come apporti delle vicine pinete costiere. Sono documentati anche reperti riferibili ad Abete bianco/*Abies alba*, Abete rosso/*Picea excelsa*, Cipresso cf./*Cupressus* cf. e Ginepro tipo/*Juniperus* tipo.

Le Igrofiti legnose (I: 6 taxa; 2,5%-13,7%) sono costituite da Ontani/*Alnus* indiff. con Ontano comune/*A. cf. glutinosa*, Ontano bianco/*A. cf. incana* e Ontano verde/*A. cf. viridis*), probabilmente proveniente da zone di quota, Salici/*Salix* e Pioppi/*Populus*.

Significativi ma bassi valori riporta il gruppo delle Mediterranee (M: 6 taxa; 0,6%-3,9%), presente con alberi quali Leccio/*Quercus* cf. *ilex*, Olivo/*Olea europaea*, oltre ai già citati Pino cf. da pinoli/*Pinus* cf. *pinea* e Pino marittimo cf./*P. cf. pinaster*, arbusti come Capperò cf. comune/*Capparis* cf. *spinosa* e Tamerici/*Tamerix*.

Fra le altre specie legnose rinvenute si segnalano alcune piante particolarmente legate all'attività antropica, quali Castagno/*Castanea sativa*, Noce/*Juglans regia*, Pruno/*Prunus*, Pero/*Pyrus*, Vite/*Vitis vinifera*, alberi e arbusti con funzione ornamentale come Cipresso cf./*Cupressus* cf. e *Laburnum* cf./Maggiociondolo cf. e altri arbusti come Corniolo/*Cornus mas*, Corniolo sanguinello/*Cornus sanguinea*, Eliantemo/*Helianthemum*, Erica/*Erica*, Efedra fragile tipo/*Ephedra fragilis* tipo, Rovo/*Rubus* e lianose come Edera/*Hedera helix*, Luppolo/*Humulus lupulus*, ecc. Sono stati inoltre rinvenuti granuli pollinici riferibili a Betulla/*Betula* e Faggio/*Fagus sylvatica*.

Piante Erbacee (E) - Le Erbacee (E: 101 taxa; 51,4%-90,3%) dominano sempre sulle legnose; costituiscono il raggruppamento qualitativamente e floristicamente più ricco e diversificato con piante spontanee, sinantropiche e varie specie coltivate; si collegano in gran parte ad aree con vegetazione prevalentemente salmastra e a spazi aperti a prato/incolto oltre ad ambienti fortemente antropizzati (vedi Indicatori Antropici). Le Erbacee più rappresentate appartengono a *Chenopodiaceae* con piante tipiche di ambienti salmastri (*Salicornia* cf./*Salicornia* cf., *Suaeda* cf./*Suaeda* cf. e *Beta* cf.) alle quali

si accompagnano numerose *Cichorioideae*, Graminacee sia spontanee (*Gramineae* spontanee gruppo) che coltivate (*Cerealia*) e una lunga e diversificata lista floristica che comprende: *Alismataceae* con sagittaria comune tipo/*Sagittaria sagittifolia* tipo, *Butomaceae* con giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, *Callitrichaceae* con gamberaja/*Callitriche*, *Cannabaceae* con canapa/*Cannabis sativa*, diverse *Caryophyllaceae* con peverina cf. a foglie strette/*Cerastium* cf. *arvense* e paronichia istrice tipo/*Paronychia echinulata* tipo, numerose Asteroidee/*Asteroideae* con ambrosia con foglie di artemisia tipo/*Ambrosia artemisiifolia* tipo, assenzio selvatico tipo/*Artemisia vulgaris* tipo, astro marino tipo/*Aster tripolium* tipo, pratolina cf./*Bellis* cf. e fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, altre *Cichorioideae*, *Convolvulaceae* con vilucchio comune tipo/*Convolvulus arvensis* tipo, *Crassulaceae* con erba grassa/*Crassula*, borracina tipo/*Sedum* tipo, *Cruciferae* con iberidella tipo/*Hornungia* tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, *Cyperaceae* con diversi tipi di carice/*Carex* tipo e di lisca (*Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*), giunchina cf./*Eleocharis* cf., giunco nero tipo/*Schoenus* tipo, *Dipsacaceae* con vedovina cf. maggiore/*Cephalaria* cf. *transsylvanica*, *Guttiferae* con erba di San Giovanni comune tipo/*Hypericum perforatum* tipo, *Haloragaceae* con millefoglio d'acqua comune tipo/*Myriophyllum spicatum* tipo, *Hydrocharitaceae* con morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae*, *Juncaceae* con giunco cf./*Juncus* cf., *Labiatae* con erba ruota tipo/*Lamium amplexicaule* tipo, diversi tipi di menta (*Mentha* tipo) e di prunella (*Prunella* tipo), stregona dei boschi tipo/*Stachys sylvatica* tipo, *Leguminosae* che includono specie spontanee (cornetta coda di scorpione tipo/*Coronilla scorpioides* tipo, ononide tipo/*Ononis* tipo, ginestrino/*Lotus* tipo, diversi tipi di trifoglio/*Trifolium* tipo, ecc.) e coltivate (erba medica/*Medicago* cf. *sativa*), *Lemnaceae* con lenticchia d'acqua/*Lemna*, *Liliaceae* con aglio tipo/*Allium* tipo, *Papaveraceae* con papavero comune tipo/*Papaver rhoeas* tipo, diverse *Plantaginaceae* con piantaggine cf. lanciuola/*Plantago* cf. *lanceolata*, piantaggine cf. maggiore/*Plantago* cf. *major* e piantaggine cf. pelosa/*Plantago* cf. *media*, *Plumbaginaceae* con spillone tipo/*Armeria maritima* tipo e limonio comune tipo/*Limonium vulgare* tipo, *Polygonaceae* con diversi poligoni (*Polygonum aviculare* gruppo e *Polygonum persicaria* gruppo) e romice acetosa tipo/*Rumex acetosa* tipo, *Primulaceae* con centonchio cf. palustre/*Anagallis* cf. *tenella*, ciclamino napoletano tipo/*Cyclamen hederifolium* tipo, numerose *Ranunculaceae* fra cui adonide annua tipo/*Adonis annua* tipo, anemone bianco gruppo/*Anemone nemorosa* gruppo, calta palustre cf./*Caltha palustris* cf., ranuncolo comune gruppo/*Ranunculus acris* gruppo e ranuncolo comune tipo/*Ranunculus acris* tipo, pigamo giallo gruppo/*Thalictrum flavum* gruppo, *Rosaceae* con ventagliana tipo/*Alchemilla* tipo, olmaria/*Filipendula*, fragola comune cf./*Fragaria* cf. *vesca*, cinquefoglie tipo/*Potentilla* tipo, *Rubiaceae* con caglio tipo/*Galium* tipo, *Scrophulariaceae* con diversi tipi di linajola (*Linaria* tipo) e di scrofularia (*Scrophularia* tipo), *Solanaceae* con morella comune tipo/*Solanum nigrum* tipo, diverse *Sparganiaceae*/*Typhaceae* con vari tipi di coltellaccio (*Sparganium emersum* tipo e *Sparganium erectum* tipo) e di lisca (*Typha angustifolia*), numerose e diversificate *Umbelliferae* fra cui visnaga cf. comune/*Ammi* cf. *visnaga*, aneto cf. puzzolente/*Anethum* cf. *graveolens*, cerfoglio cf. comune/*Anthriscus* cf. *cerefolium*, coriandolo puzzolente tipo/*Bifora radians* tipo, lappola bianca/*Orlaya grandiflora*, lappolina nodosa tipo/*Torilis nodosa* tipo, *Urticaceae* con diverse ortiche/*Urtica dioica* tipo, *Verbenaceae* con verbena comune tipo/*Verbena officinalis* tipo, *Violaceae* con viola dei campi tipo/*Viola arvensis* tipo, ecc.

Piante di ambienti umidi (I+igro+idro+elo) - Questo raggruppamento (26 taxa) riporta

valori decisamente apprezzabili (I+igro+idro+elo: 3,1%-18,3%); sono rappresentate da Igrofite legnose con diversi Ontani, Pioppo e Salice e da igrofite-idrofite-elofite erbacee (igro: 6 taxa, 0,4 %-3,3%; idro: 5 taxa, 0,2 %-1,4%, elo: 9 taxa, 0,2%-2,9%). Fra le igrofite erbacee si segnalano numerose piante tipiche di suoli umidi di margine quali varie Ciperacee con carice, giunco nero tipo/*Schoenus* tipo, pigamo giallo gruppo/*Thalictrum flavum* gruppo, centonchio cf. palustre/*Anagallis* cf. *tenella*, calta palustre cf./*Caltha palustris* cf.; elofite (= con radice ancorata sul fondo e parte aerea emersa) quali sagittaria comune tipo/*Sagittaria sagittifolia* tipo, giunco fiorito/*Butomus umbellatus*, lisca tipo/*Schoenoplectus* tipo, lisca marittima/*Scirpus maritimus*, cannuccia di palude/*Phragmites* cf. *australis*, giunco cf./*Juncus* cf., vari tipi di coltellaccio (*Sparganium erectum* tipo) e di lisca (*Typha angustifolia*), ecc.; idrofite con piante liberamente galleggianti sulla superficie dell'acqua (= pleustofite) quali gamberaja/*Callitriche*, lenticchia d'acqua/*Lemna*, millefoglio d'acqua comune tipo/*Myriophyllum spicatum* tipo, morso di rana/*Hydrocharis morsus-ranae* e coltellaccio a foglia stretta tipo/*Sparganium emersum* tipo.

Piante di ambienti salmastri (al) - Le alofite (al: 5 taxa, 2,1%-13,4%) sono rappresentate principalmente da *Chenopodiaceae* (bietola cf./*Beta* cf., salsola cf./*Salsola* cf., salicornia cf./*Salicornia* cf. e suaeda cf./*Suaeda* cf.) e *Plumbaginaceae* (limonio comune tipo/*Limonium vulgare* tipo).

Indicatori Antropici = Piante legate all'uomo (CC+cc+AS+As) - La presenza degli Indicatori Antropici Totali è elevata e diversificata (CC+cc+AS+As: 56 taxa; 23,6%-77,1%) a testimonianza del considerevole impatto dell'uomo nell'area con le sue attività.

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

Sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a cereali, ad una pianta tessile, a diverse specie ortive e a varie piante legnose da frutto e/o ornamentali.

Cereali (ce): in 4 campioni su 8 sono stati rinvenuti granuli pollinici riferibili a *Cerealia* (ce: 3 taxa) con bassi valori percentuali (0,7%-3,1%). In base ai dati morfobiometrici e a quelli presenti in letteratura, i cereali rinvenuti sono stati classificati nei seguenti gruppi: a) gruppo dell'orzo/*Hordeum* gruppo (*sensu* ANDERSEN 1979 modificato secondo FAEGRI, IVERSEN 1989) che comprende oltre l'orzo coltivato/*Hordeum vulgare* e il piccolo farro o monococco/*Triticum monococcum*, il polline di varie specie selvatiche, tuttavia, considerando il contesto, in questo caso l'orzo è da considerare proveniente da coltivazioni; b) gruppo dell'avena-grano/*Avena-Triticum* gruppo (*sensu* ANDERSEN 1979 modificato secondo FAEGRI, IVERSEN 1989) che comprende altre specie di frumento/*Triticum*, l'avena coltivata/*Avena sativa* e un minor numero di specie spontanee, soprattutto *Avena*. Sono inoltre stati rinvenuti numerosi granuli con parametri tipici di grani esaploidi come spelta cf./*Triticum* cf. *spelta* (ANDERSEN 1979; BEUG 2004).

Piante tessili (ts): canapa/*Cannabis sativa*, i cui granuli pollinici sono presenti in tracce in 4 campioni.

Piante ortive s.l.: sono documentati 4 taxa di ortive/aromatiche con discreti valori percentuali (1,0%-9,5%); le piante rinvenute sono bietola cf./*Beta* cf., i cui reperti sono collegati a numerose specie coltivate fra cui rapa e bietola da costa, fragola comune cf./*Fragaria* cf. *vesca*, aneto cf. puzzolente/*Anethum* cf. *graveolens* e cerfoglio cf. comune/*Anthriscus* cf. *cerefolium*. Oltre alle specie suddette, sono stati rinvenuti anche granuli pollinici di varie *Cruciferae* fra cui iberidella tipo/*Hornungia*

tipo e senape tipo/*Sinapis* tipo, di alcune *Labiatae* fra cui diversi tipi di menta/*Mentha* tipo, ecc.

Piante legnose da frutto e/o ornamentali (CC): sono documentate piante legnose da frutto e piante interpretabili come ornamentali; presentano discreti valori percentuali (CC: 0,2%-4,3%) e una buona varietà floristica (11 taxa); sono attestate specie tipicamente ornamentali come 1) Cipresso cf./*Cupressus* cf., rinvenuto in tracce in due camp.; 2) *Laburnum* cf./Maggiociondolo cf., presente in un solo camp. in tracce, ma segnalato per la prima volta in spettri pollinici veneziani; specie fruttifere come 3) *Castagno/Castanea sativa*, rinvenuto in 3 camp. con modesti valori percentuali, probabilmente proveniente da colture collinari/montane; 4) Noce/*Juglans regia*, presente in un solo camp.; 5) Olivo/*Olea europaea*, documentato in 3 camp., testimonia un suo probabile utilizzo/lavorazione/conservazione per la produzione dell'olio; è anche probabile che potesse avere una funzione ornamentale nei pressi dell'area; 6) Pino cf. da pinoli/*Pinus* cf. *pineae*, rinvenuto in tracce in un solo camp., potrebbe provenire sia da piante delle pinete costiere sia da piante con funzione ornamentale; 7) Pruno/*Prunus*, rinvenuto in 2 camp., può appartenere sia a specie coltivate (es. Susino, Mareno o Ciliegio) sia al Prugnolo, arbusto spontaneo mantenuto nelle siepi; 8) Pero cf./*Pyrus* cf., specie fruttifera scarsamente rappresentata in spettri pollinici, già documentata anche negli spettri di Palazzo Carminati; 9) Sorbo/*Sorbus*, specie fruttifera presente in un solo camp.; 10) Vite/*Vitis vinifera*, rinvenuta in 2 camp., utilizzata sia a scopi alimentari per il suo frutto edule sia per la produzione del vino. Si aggiunge alla lista floristica anche 11) Capperò cf. comune/*Capparis* cf. *spinosa*, rinvenuto in 2 camp. con bassi ma significativi valori percentuali per questa specie poco pollinifera che poteva vegetare su muri esposti al sole delle antiche costruzioni dell'Arsenale. Oltre alle specie suddette, sono stati rinvenuti anche granuli pollinici appartenenti a piante correlate al gruppo ma non incluse nelle sommatorie interpretabili come ornamentali ad es. Ginepro tipo/*Juniperus* tipo, arbusto aromatico che poteva abbellire giardini e spazi cortilizi o piante con un utilizzo alimentare, ad es. Corniolo/*Cornus mas*.

2) Indicatori Antropici Spontanei (AS+As): sono floristicamente diversificati (35 taxa) e con valori percentuali decisamente elevati (AS+As: 14,8%-72,7%). Attestano varie piante ruderali/nitrofile che occupano ambienti antropizzati sia urbani sia rurali (*Chenopodiaceae* con farinello cf./*Chenopodium* cf. e atriplice cf./*Atriplex* cf., numerose ortiche e varie parietarie/*Urtica dioica* tipo, diversi tipi di romice/*Rumex acetosa* tipo, borracina tipo/*Sedum* tipo, ecc.), che potevano vegetare attaccate ai muri delle antiche costruzioni in muratura veneziane, preferibilmente in luoghi esposti al sole e riparati, piante indicatrici di calpestio quali diverse piantaggini/*Plantago* indiff. fra cui piantaggine cf. lanciuola/*Plantago* cf. *lanceolata* e piantaggine maggiore/*Plantago* cf. *major*, poligoni (*Polygonum aviculare* gruppo e *Polygonum persicaria* gruppo) e varie commensali, indicatrici di incolto e infestanti delle colture come fiordaliso scuro tipo/*Centaurea nigra* tipo, papavero comune tipo/*Papaver rhoeas* tipo, coriandolo puzzolente tipo/*Bifora radians* tipo, ecc.

Indicatori di prati/pascoli: sono rappresentati da diversificati taxa (12) e da discreti valori (pp: 5,3%-21,7%); predominano le *Gramineae* spontanee (4,4%-18,9%) accompagnate, con valori inferiori, da *Cichorioideae* (0,8%-2,3%), diverse *Asteroideae* (0,2%-0,6%), alcune *Labiatae*, numerose *Leguminosae* (cornetta coda di

scorpione tipo/ *Coronilla scorpioides* tipo, ononide tipo/*Ononis* tipo, diversi tipi di trifoglio/*Trifolium* tipo, veccia tipo/*Vicia* tipo, ecc.), specie che documentano l'esistenza di piccoli prati polifiti e zone non particolarmente estese lasciate a prato/incolto nei pressi del sito.

Tab. 20: Arsenale, spettri pollinici generali percentuali

<b>ARSENALE</b>									
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.									
Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)									
CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (anni AD)		1520-1540 AD		1473-1480 AD		1520-1540 AD		?	
DATAZIONE AL RADIOCARBONIO ( <sup>14</sup> C)		1290-1450 AD		I FASE		II FASE		?	
FASI		LAGUNA		I FASE		II FASE		?	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		deposito naturale		livello di frequentazione		livello di frequentazione		livello di frequentazione	
SEZIONE		Sezione P-PI		Sezione O-OI		Sezione O-OI		Sezione M-MI	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 721a US 721b US 708a US 708b US 608a US 608b US 606a US 606b		US 708a US 708b US 608a US 608b US 606a US 606b		US 608a US 608b US 606a US 606b		US 606a US 606b	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1 2 3 4 5 6 7 8		3 4 5 6 7 8		5 6 7 8		7 8	
<b>SPERMATOPHYTA (%)</b>									
<b>ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE</b>									
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L.SV	0,2	0,2				
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A.LD.I	4,9	6,0	0,2	0,4	0,6	*
	<i>Alnus cf. incana</i>	Ontano bianco cf.	A.LD.I	2,0	1,6	0,4	0,6	1,6	
	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar.LD.I	2,9	4,6	1,5	1,5	3,6	
	<i>Alnus indiff.</i>	Ontano indiff.	A.LD.I	1,8	1,0	0,2	0,2	1,2	
CANNABACEAE	<i>Betula</i>	Betulla	A.LD	0,8	4,0	0,8	0,2	0,8	*
	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L.LD	0,8	0,4			0,4	
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis cf. spinosa</i>	Cappero cf. comune	ar.SV,M,CC	0,4	0,2				
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar.LD	0,2					
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar.SV	0,4					
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Cornolo maschio	ar.LD,Q,Fe	0,2		0,4	0,2	0,2	
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornolo sanguinello	ar.LD,Q,Fe			0,2			
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q	1,4	0,8	0,2		0,2	
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar.LD,Q,Fe	4,1	2,6	1,0	1,3	0,4	
	<i>Ostrya carpinifolia</i> (C. orientalis)	Carpino nero (C. orientale)	A.LD,Q	3,5	5,4		1,1	1,6	
	<i>Cupressus cf.</i>	Cipresso cf.	A.SV,CF,Om,CC	0,2				0,2	
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus tipo</i>	Ginepro tipo	ar.SV,CF				0,2		
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar.SV	0,2			0,2		
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar.SV	0,2		0,8	0,2		
	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe,CC	0,2	1,6			0,4	
FAGACEAE	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe	1,2	2,8	0,8	0,2		*
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A.SV,M,Fe	0,8	1,2	0,2	0,4		
	<i>Quercus cf. petraea</i>	Rovere cf.	A.LD,Q,Fe	0,2					
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe	2,7	3,4	0,2	0,7	0,4	
	<i>Quercus cf. robur</i>	Fania cf.	A.LD,Q,Fe	1,8	5,0	1,1	1,3	1,6	
	<i>Quercus caducif. indiff.</i>	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	2,5	1,0	0,4	0,2	1,2	

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (anni AD)		1473-1480 AD		1520-1540 AD		?			
DATAZIONE AL RADIOCARBONIO ( <sup>14</sup> C)		1290-1450 AD							
FASI		I FASE		II FASE		?			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		livello di frequentazione		livello di frequentazione		livello di frequentazione			
SEZIONE		Sezione P-FI		Sezione O-OI		Sezione M-MI			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 721a US 721b US 708a US 708b US 608a US 608b US 606a US 606b							
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.								
LEGUMINOSAE	<i>Laburnum</i> cf.		0,2						
	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo		0,6			0,4			
	<i>Fraxinus ornus</i> L.		0,4		0,2				
	<i>Fraxinus</i> indiff.		0,4						
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		0,4						
	<i>Olea europaea</i> L.		2,9	0,2	0,2				
	<i>Abies alba</i> Miller		0,8	0,8	0,2	1,0			
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link					0,2			
	<i>Pinus</i> cf. <i>cedra</i>					0,2			
	<i>Pinus</i> cf. <i>mugo</i>					0,4	0,2	0,6	*
	<i>Pinus</i> cf. <i>nigra</i>		0,4	0,4					
	<i>Pinus</i> cf. <i>pinaster</i>		0,2						
	<i>Pinus</i> cf. <i>pinex</i>						0,6		
	<i>Pinus</i> cf. <i>sylvestris</i>						0,6		
	<i>Pinus</i> indiff.		2,7	2,4	0,4	0,2	4,3	*	
	<i>Prunus</i>		0,4		0,2				
	<i>Pyrus</i> cf.								
	<i>Rosa</i>		0,2						
	<i>Rubus</i>								
	<i>Sorbus</i>					0,2	0,2		
	<i>Populus</i>		0,4						
	<i>Salix</i>								
	<i>Tamarix</i>		1,4	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	
	<i>Tilia cordata</i> Miller		0,2						
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.		0,2						
	<i>Ulmus</i>							0,2	
	<i>Vitis vinifera</i> L.		0,6		0,4				
	<b>ERBACEE</b>								
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo		0,2						
	<i>Butomus umbellatus</i> L.		0,2	0,8		0,2			
	<i>Callitriche</i>		0,2				0,2		
	<i>Cannabis sativa</i> L.		0,6	1,0	0,2			0,6	

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (anni AD)		1473-1480 AD		1520-1540 AD		?			
DATAZIONE AL RADIOCARBONIO ( <sup>14</sup> C)		I FASE		II FASE		?			
FASI		I FASE		II FASE		?			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		livello di frequentazione		livello di frequentazione		livello di frequentazione			
SEZIONE		Sezione Q-Q1		Sezione O-O1		Sezione M-M1			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 708a US 708b		US 608a US 608b		US 606a US 606b			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium cf. arvense</i>								
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo								
	Caryophyllaceae indiff.								
	<i>Atriplex</i> cf.								
CHENOPODIACEAE	<i>Beta</i> cf.		As	0,2	5,7	5,0	6,1		
	<i>Chenopodium</i> cf.		al, or, cc, As	1,0	2,7	5,9	9,5		
	<i>Salicornia</i> cf.		As	2,0	0,8	9,4	9,3	*	
	<i>Salicornia</i> cf.		al	0,2	0,2	2,7	2,6	1,0	
	<i>Salsola</i> cf.		al	0,4				0,4	
	<i>Suaeda</i> cf.		al	0,4				1,5	4,6
	Chenopodiaceae indiff.		As	2,3	5,4	45,2	35,5	14,6	*
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo		As	0,2					*
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo		As	1,4	3,0	1,9	2,0	1,0	
	<i>Aster tripolium</i> tipo		orn, cc	0,4		0,2	0,4		
COMPOSITAE	<i>Ballis</i> cf.		As	0,4					
	<i>Centaurea nigra</i> tipo		As						
	Asteroidae indiff.		pp	0,6	0,4		0,4	0,2	
	Cichorioideae indiff.		pp	2,3	1,6	0,8	2,0	2,2	*
	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo		As	0,2					
CONVOLVULACEAE	<i>Crasula</i>								
	<i>Sedum</i> tipo		As, mm	0,6	0,2	0,4	0,4	0,4	
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo		As, mm	0,6	1,6		0,4	0,2	
	<i>Hornungia</i> tipo			1,0	1,2	1,5	0,9	0,4	
	<i>Sinapis</i> tipo			0,8	0,8	0,4	0,4	0,2	
CRUCIFERAE	Cruciferae indiff.			0,2	0,2	0,4		0,6	
	<i>Carex</i> tipo		igro	1,6	0,6		0,2	1,2	*
	<i>Eleocharis</i> cf.		elo	0,4				0,4	
	<i>Schoenoplectus</i> tipo		elo	0,6	0,6			0,2	
CYPERACEAE	<i>Schoenus</i> tipo		igro	0,4	0,2	0,2			
	<i>Scirpus maritimus</i> L.		elo	0,8	0,2			0,4	
	Cyperaceae indiff.		igro	1,2	1,4			1,6	*
DIPSACACEAE	<i>Cephalaria cf. trassylvanica</i>		As	0,2					

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (anni AD)		ante XV sec. AD		1473-1480 AD		1520-1540 AD		?	
DATAZIONE AL RADIOCARBONIO ( <sup>14</sup> C)		1290-1450 AD							
FASI		LAGUNA		I FASE		II FASE		?	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		deposito naturale		livello di frequentazione		livello di frequentazione		livello di frequentazione	
SEZIONE		Sezione P-PI		Sezione Q-Q1		Sezione O-O1		Sezione M-M1	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 721a US 721b		US 708a US 708b		US 608a US 608b		US 606a US 606b	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8
	"Avena - Triticum" gruppo	1.8		0.4	0.4				
	"Hordeum" gruppo	1.4	1.4	0.4	0.2				
GRAMINEAE	<i>Triticum cf. spelta</i>		0.2		0.2				
	<i>Phragmites cf. australis</i>	0.6	0.4		0.2				
GUTTIFERAE	Graminacee spontanee gruppo	13.3	15.7	4.4	5.6	18.9	*	*	
HALORAGACEAE	<i>Hypericum perforatum</i> tipo		0.8						
HYDROCHARITACEAE	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo		0.2						
JUNCACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.								
	<i>Juncus cf.</i>	0.2							
	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo				0.2				
LABIATAE	<i>Menhza</i> tipo	0.2				0.2			
	<i>Prunella</i> tipo	0.2			0.2				
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo		0.2						
	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo		0.2				0.2		
LEGUMINOSAE	<i>Lotus</i> tipo	0.2	0.2						
	<i>Medicago cf. sativa</i>	0.2							
	<i>Ononis</i> tipo		0.2	0.2					
	<i>Trifolium cf. frangiferum</i>	0.2							
	<i>Vicia</i> tipo	0.2							
	Leguminosae indiff.		0.2	0.2	0.4				
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	0.2							
LILLACEAE	<i>Allium</i> tipo	0.2							
	Liliaceae indiff.		0.2						
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	0.8							
	<i>Plantago cf. lanceolata</i>	0.8	0.4	2.5	1.9	1.0			
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. major</i>	0.6			0.2				
	<i>Plantago cf. media</i>				0.6				
	<i>Plantago</i> indiff.								
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	0.2	1.4	3.8	4.5	0.2			
	<i>Limonium vulgare</i> tipo		0.2			0.2			
	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	0.2	0.2		0.2				
POLYGONACEAE	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	0.2			0.4				
	<i>Rumex acetosa</i> tipo		0.4						

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (anni AD)		1473-1480 AD		1520-1540 AD		?			
DATAZIONE AL RADIOCARBONIO ( <sup>14</sup> C)		I FASE		II FASE		?			
FASI		LAGUNA		I FASE		II FASE			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		deposito naturale		livello di frequentazione		livello di frequentazione			
SEZIONE		Sezione P-PI		Sezione Q-Q1		Sezione O-O1			
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 721a US 721b		US 708a US 708b		US 608a US 608b US 606a US 606b			
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. tenella</i>			0.2					
	<i>Cyclamen hederifolium</i> tipo				0.2				
RANUNCULACEAE	<i>Adonis autumnalis</i> tipo	0.2							
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	0.2							
	<i>Caltha palustris</i> cf.					0.2			
	<i>Helleborus viridis</i> tipo	0.2							
	<i>Ranunculus acris</i> gruppo	0.2							
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	1.4				0.7	0.2		
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	0.2				0.6			
	Ranunculaceae indiff.	1.4	1.4	0.6	0.6	0.2			
	<i>Alchemilla</i> tipo	0.2				0.2			
	<i>Filipendula</i>					0.2			
ROSACEAE	<i>Fragaria cf. vesca</i>			0.2					
RUBIACEAE	<i>Posentilla</i> tipo	0.2							
	<i>Galium</i> tipo	0.4							
	<i>Linaria</i> tipo	0.8		0.4	0.2				
	<i>Scrophularia</i> tipo		1.4	0.8	0.6				
SCROPHULARIACEAE	Scrophulariaceae indiff.								
	<i>Solanum nigrum</i> tipo	1.4	0.8	1.0	0.4	0.4			*
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparaganium emersum</i> tipo	0.8	0.2						
	<i>Sparaganium erectum</i> tipo	0.2					0.2		
	<i>Typha angustifolia</i> L.			0.2					
	<i>Ammi cf. visnaga</i>								
	<i>Anethum cf. graveolens</i>	0.4						0.2	
	<i>Anthriscus cf. cerefolium</i>	0.2							
	<i>Bifora radicans</i> tipo	0.2	0.2						
	<i>Oxypya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	0.4							
	<i>Tortilis nodosa</i> tipo	0.4							
	Umbelliferae indiff.		0.4	0.2					
URTIACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	1.4	0.6	0.2	0.2	0.2			
	<i>Urtica ptilifera</i> L.	0.8	1.4	1.0	0.6	3.2			
	<i>Verbena officinalis</i> tipo	0.2	0.2						
VERBENACEAE	<i>Verbena officinalis</i> tipo	0.2							
	<i>Viola arvensis</i> tipo	0.2							
MAGNOLIATAE INDETERMINATE		1.0	0.8	0.2	0.9	0.8			



CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (anni AD)		ante XV sec. AD		1473-1480 AD		1520-1540 AD		?	
DATAZIONE AL RADIOCARBONIO ( <sup>14</sup> C)		1290-1450 AD		I FASE		II FASE		?	
FASI		LAGUNA		I FASE		II FASE		?	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		deposito naturale		livello di frequentazione		livello di frequentazione		livello di frequentazione	
SEZIONE		Sezione P-PI		Sezione Q-OI		Sezione O-OI		Sezione MEMI	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		US 72 Ia US 72 Ib		US 708a US 708b		US 608a US 608b		US 606a US 606b	
CAMPIONI POLLINICI (N°)		1		2		3		4	
IGROFITE LEGNOSE	I	12,9	13,7	2,5	2,6	7,3			
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	17,6	18,5	4,6	4,6	4,9			
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE	CC	4,3	3,2	0,4	0,2	1,4			
ORNAMENTALI LEGNOSE	Orn	0,2	0,2			0,2			
AROMATICHE LEGNOSE	Aro								
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS								
ERBACEE	E	56,1	51,4	89,7	90,3	76,9			
MEDITERRANEE ERBACEE	m	0,2	0,2		0,2				
IGROFITE ERBACEE	igro	3,3	2,2	0,4	0,7	3,0			
IDROFITE	idro	1,4	0,4			0,2			
ELOFITE	elo	2,9	2,0	0,2	0,6	1,2			
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	7,6	4,6	0,6	1,3	4,3			
SALMASTRE	al	2,1	1,4	6,9	13,4	12,2			
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	3,7	2,6	1,1	0,7	0,6			
CEREALI	ce	3,1	1,6	0,8	0,7				
TESSILI	ts	0,6	1,0	0,2		0,6			
ORTIVE	or	1,6	1,0	2,9	5,9	9,5			
LEGUMI	leg								
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc	5,7	3,6	4,0	7,2	10,1			
ORNAMENTALI ERBACEE	om	0,4		0,2	0,6				
INFESTANTI	inf								
INFESTANTI CEREALI	infce	1,0	0,2			0,2			
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	14,8	16,9	72,7	66,7	44,0			
INDICATORI DI PRATIPASCOLI	pp	17,2	18,7	5,3	8,6	21,7			
MEDITERRANEE TOTALI	M+rn	4,1	2,2	0,6	0,6	0,8			
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI	I+igro+idro+elo	20,5	18,3	3,1	3,9	11,6			
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	21,3	21,0	5,7	5,4	5,5			
ORNAMENTALI TOTALI	Orn+om	0,6	0,2	0,2	0,6	0,2			
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	CC+cc	10,0	6,7	4,4	7,4	11,4			
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	14,8	16,9	72,7	66,7	44,0			
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc+AS+As	24,8	23,6	77,1	74,2	55,4			

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (anni AD) DATAZIONE AL RADIOCARBONIO ( <sup>14</sup> C)	1520-1450 AD		1473-1480 AD		1520-1540 AD		?			
	1290-1450 AD		I FASE		II FASE					
	LAGUNA deposito naturale		livello di frequentazione		livello di frequentazione					
FASI TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO SEZIONE	Sezione P-PI		Sezione Q-Q1		Sezione O-O1		Sezione M-M1			
	US 721a	US 721b	US 708a	US 708b	US 608a	US 608b		US 606a		
UNITA' STRATIGRAFICA (US) CAMPIONI POLLINICI (N°)	1	2	3	4	5	6	7			
?										
<b>GRANULI CONTATI</b>										
TRACHEOPHYTA	S+P		524	520	525	550	682	17	6	5
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)		512	504	524	538	507	11	6	4
PTERIDOPHYTA	P		12	16	1	12	175	6		1
DEPOSIZIONE SECONDARIA	16		4	1	1	1	10			
<b>Totale</b>										
<b>NUMERO TAXA</b>										
TRACHEOPHYTA	164	115	85	58	65	77	11	4	4	5
SPERMATOPHYTA	155	111	82	57	63	69	8	4	4	4
LEGNOSE	54	36	32	24	20	28	2		3	3
ARBOREE+ARBOREE+ARBUSTIVE	35	25	24	16	13	20	1		1	3
ARBUSTIVE	16	8	6	8	7	6			1	
LIANOSE	3	3	2			2				
CONIFERE	11	5	4	4	3	7	2			
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	7	3	3	3	2	4	2			
SEMPREVERDI	20	11	10	8	5	9	2			
LATIFOGHIE DECIDUE	34	25	22	16	15	19				3
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE	4	4	3	3	3	3				
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> C. <i>orientalis</i> , <i>Fracinus</i> , <i>Quercus decidue</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )										
QUERCETUM (Alberi+Arbusti+arbusti)	12	9	9	5	5	7				
MEDITERRANEE	15	11	10	8	7	9				
IGROFITE LEGNOSE	6	3	4	3	1	2				
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	6	5	5	5	4	6				1
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	18	13	10	10	9	8				1
COLTIVATE/COLTIVABILI LEGNOSE	11	6	6	2	1	4				
ORNAMENTALI	2	1	1			1				
AROMATICHE LEGNOSE										
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI										
ERBACEE	101	75	50	33	43	41	6	4	4	1
MEDITERRANEE ERBACEE	1	1	1	1	1					
IGROFITE ERBACEE	6	4	3	2	2	3	2			
IDROFITE	5	4	2			1				
ELOFITE	9	7	4	1	3	4				
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	20	15	9	3	5	8	2			
SALMASTRE	5	5	3	3	4	4				
ERBACEE a FRUTTI EDULI	5	3	3	4	3	1				

CRONOLOGIA ARCHEOLOGICA (anni AD)	1473-1480 AD	1520-1540 AD	?						
DATAZIONE AL RADIOCARBONIO ( <sup>14</sup> C)	I FASE	II FASE	?						
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	livello di frequentazione	livello di frequentazione	livello di frequentazione						
SEZIONE	Sezione Q-O1	Sezione O-O1	Sezione M-M1						
UNITA' STRATIGRAFICA (US)	US 721a US 721b US 708a US 708b US 608a US 608b US 606a US 606b								
CAMPIONI POLLINICI (n°)	1 2 3 4 5 6 7 8								
CEREALI	2	2	3						
TESSILI	1	1	1	1					
ORTIVE	3	1	2	1	1				
LEGUMI									
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	7	4	6	6	2				
ORNAMENTALI ERBACEE	1		1	2					
INFESTANTI									
INFESTANTI CEREALI	2	1			1				
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	27	17	10	15	14	2	1	1	1
INDICATORI DI PRATIPASCOLI	8	8	3	5	5	2	2		
MEDITERRANEE TOTALI	4	5	3	2	2				
IGRO-IDROFITE TOTALI	20	14	8	9	14	2			1
FRUTTI EDULI TOTALI	16	13	14	12	9				1
ORNAMENTALI TOTALI	2	1	1	2	1				
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	13	10	8	7	6				
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	27	17	10	15	14	2	1	1	1
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	40	27	18	22	20	2	1	1	1
PTERIDOPHYTA	4	3	1	2	3				
DEPOSIZIONE SECONDARIA	2	1	1	1	3				
<b>INDICI</b>									
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totalsi sito Tracheofite)*100	70,1	51,8	35,4	39,6	47,0	6,7	2,4	3,0	
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Autropici/(A+ra+L)*100	56,4	48,6	748,1	767,3	240,2				
<b>FPA (n. granuli/granno)</b>									
FPA TRACHEOPHYTA	5,194	5,086	38,869	21,229	1,781	1,72	743	232	
FPA SPERMATOPHYTA	5,075	4,929	38,795	20,766	1,324	1,11	743	186	
FPA PTERIDOPHYTA	119	156	74	463	457	61		46	
FPA GRANULI SECONDARI	40	10	39	26					

## LA STORIA BOTANICA DEL SITO E DEL PAESAGGIO CIRCOSTANTE

Lo studio dei campioni pollinici ha permesso di delineare uno spaccato delle fasi di ampliamento dell'Arsenale, probabilmente coincidente con la 'rifondazione' dell'impianto di cui parlano numerosi studiosi, interfacciato a considerazioni sul paesaggio vegetale e l'ambiente circostante nella Venezia bassomedievale e rinascimentale (fra la fine del XV sec. e la metà del XVI AD). Sono state individuate 3 Zone Polliniche (ZP) corrispondenti ad altrettante fasi cronologiche, caratterizzate da quadri vegetazionali diversi nei periodi presi in esame. Vengono di seguito descritte sinteticamente le 3 fasi emerse dalle analisi in aggiunta ad alcune considerazioni di tipo climatico.

### **FASE I - "LAGUNA: LIVELLI NATURALI PRECEDENTI LE STRUTTURE"**

**ZP1 = Campioni pollinici 1, 2**

**Zona pollinica: ZP1 (camp. pollinici 1-2; US 721a, US 721b)**

**Cronologia su base C<sup>14</sup>: 1310-1360, 1380-1430, 1290-1450**

**Cronologia su base archeologica: livelli precedenti il XV sec. AD**

*Gli spettri di questa fase corrispondono ai livelli naturali lagunari sui quali verranno effettuati i grandi lavori e le operazioni di ampliamento dell'Arsenale, con la costruzione di strutture in pietra funzionali ai cantieri navali. Nel complesso, il paesaggio vegetale circostante risulta notevolmente forestato, con boschi di latifoglie, soprattutto querceti mesoigrofilo e mesofilo ma anche lembi di pinete, variamente diversificata. Ricca è la vegetazione erbacea tipica delle zone umide. In sottordine sono invece le piante tipiche di zone salmastre. L'area risulta nel complesso discretamente antropizzata.*

La copertura arborea raggiunge il 43,9%-48,6%. La **componente legnosa** è composta prevalentemente da specie tipiche del **querceto** (17,8-18,8%), in prevalenza Carpini (soprattutto *Ostrya carpinifolia*-*Carpinus orientalis* e *Carpinus betulus*), Querce caducifoglie con *Quercus cf. robur*, *Q. cf. pubescens* e, in sottordine, Frassini (*Fraxinus ornus* e *Fraxinus excelsior*), *Tilia cordata*, *Ulmus* e tra gli arbusti *Corylus avellana*. Le Conifere (sempre < al 5%) sono rappresentate da *Pinus* con tracce di *Abies alba* e *Cupressus cf.*

Discretamente estesi sono i **boschi igrofilo** con dominanza di Ontani (e soprattutto *A. cf. glutinosa*, *A. cf. incana* e, da zone più di quota, *A. cf. viridis*) e Salici. Ben rappresentata è anche la componente igrofita erbacea con carici, varie Ciperacee, giunco nero, centonchio cf. palustre, oggi specie rara, calta palustre cf. ecc., accompagnata da elofite come sagittaria comune tipo, giunco fiorito, diversi tipi di lisca, coltellaccio maggiore tipo, ecc. Infine abbiamo vere e proprie idrofite con gamberaja, millefoglio d'acqua comune tipo, morso di rana e lenticchia d'acqua, pianta liberamente flottante su acque calme e ferme. In zone vicine alla sponda lagunare vegetavano alcune **alofite** (1,4-2,1%), soprattutto *Chenopodiaceae* con *salicornia cf.*, *suaeda cf.*, *bietola cf.* e alcuni tipi di limonio (*Limonium vulgare* tipo).

L'attività antropica risulta discreta: gli **Indicatori Antropici** totali (23,6%-24,8%) sono presenti con piante **Coltivate/coltivabili** sia arboree che erbacee (6,7%-10,0%); in particolare, sono documentati **cereali** (1,6%-3,1%) del gruppo dell'orzo, dell'avena-frumento e spelta, numerose specie da frutto (Castagno, Olivo, Pino domestico, Pruno, Pero, Sorbo, Vite) e ornamentali quali Cipresso, Maggiociondolo e Capperò, arbusto che poteva crescere

sui vecchi muri soleggiati, una specie tessile, la canapa e alcune ortive (aneto puzzolente e cerfoglio comune).

Gli **Indicatori Antropici Spontanei** riportano discreti valori (14,8%-16,9%), a testimonianza della diffusione di erbe infestati (atriplice, diversi tipi di farinello, pratolina, diverse piantaggini, varie Scrofulariacee, ortiche e parietarie, verbena, ecc.) in zone non ancora curate/mantenute dall'uomo. Nelle zone più asciutte dell'area erano presenti anche **prati/incolti** di discreta estensione (17,2%-18,7%) caratterizzati da Graminacee spontanee, Asteroridee, Cicorioidee, Labiate e varie Leguminose fra cui cornetta coda di scorpione, ononide, veccia, trifoglio a fragola, ecc.

La bassa presenza di Conifere e di Cicorioidee accompagnate a discreti valori di alcune specie mediterranee quali Leccio e Olivo, sembrerebbe indicare una fase tendenzialmente calda ma con precipitazioni abbondanti, come documentano i valori delle Igrofite-idro-elofite totali (18,3%-20,5%). L'aumento della piovosità e l'espansione del Faggio/*Fagus sylvatica* sembrerebbero collocare questa fase all'interno del deterioramento climatico del Basso Medioevo, che avviene fra il 1220 e il 1400 (PINNA 1984; VEGGIANI 1990); si tratta probabilmente di un periodo di forte instabilità climatica con momenti temperati-caldi in cui vegetavano Olivi, Lecci e, sui muri delle antiche case, anche i Capperi alternati a fasi più fresche nelle quali si espande il Faggio e aumentano le specie tipiche di ambiente umido.

## **FASE II - "I GRANDI LAVORI DI AMPLIAMENTO DELL'ARSENALE E LA COSTRUZIONE DELLE STRUTTURE"**

**ZP2 = Campioni pollinici 3, 4**

**Zona pollinica: ZP2 (camp. pollinici 3-4; US 708a, US 708b)**

**Cronologia su base archeologica: I fase (ca. 1473-1480)**

*Il paesaggio vegetale risulta notevolmente cambiato rispetto alla fase precedente: si riducono drasticamente i boschi di latifoglie, sia i querceti mesofili sia i boschi igrofili, aumentano le testimonianze di piante salmastre e soprattutto incrementano le specie antropiche spontanee, a testimonianza di una fase nella quale l'area viene notevolmente frequentata ma non curata dall'uomo, una sorta di "grande cantiere" nel quale si diffondono indisturbate numerose piante ruderali e infestanti.*

La **componente arborea** crolla drasticamente passando dal 46,3% al 10% (valori medi): i boschi di Latifoglie Decidue (LD: da 38,6% a 8,2%, valori medi) vengono abbattuti per far posto a nuove costruzioni di vario uso e creare spazio per la costruzione della flotta veneziana. In particolare, fra le specie del querceto, che passano da un valore medio del 18,3% al 4,4%, restano documentate Querce, soprattutto Farnia e Roverella, Carpini, Orniello, Olmo e, fra gli arbusti, il Nocciolo; scompaiono i Frassini e il Tiglio. Anche le Conifere si contraggono notevolmente. Stessa sorte tocca anche ai boschi igrofili che, dal 13,3% passano al 2,5%; gli Ontani, come le Querce e le Conifere, vengono utilizzate come pali di fondazione per imbonire l'area e potervi poi costruire gli edifici. Decisa è anche la riduzione delle igrofite erbacee e delle elofite, mentre scompaiono le idrofite, a testimonianza della contrazione di specchi di acqua dolce permanenti dove le idrofite vegetavano. Si espande invece la vegetazione di ambiente salmastro (**alofite** = da 1,8% a

10,1%), soprattutto *Chenopodiaceae* con bietola, salsola e suaeda, probabilmente per ingressioni della laguna in alcune zone dell'area durante i lavori di ampliamento.

Incrementano in maniera sostanziale gli **Indicatori Antropici Totali** (da un valore medio del 24,2% passano al 75,6%, valori medi), anche se dal punto di vista qualitativo sono notevolmente meno rappresentati (da 34 taxa passano a 20, valori medi). Artefici di questo rilevante aumento sono gli Indicatori Antropici Spontanei, che arrivano quasi al 70%: le specie più attestate appartengono a piante ruderali/nitrofile, in particolare, soprattutto *Chenopodiaceae* con parecchi granuli di atriplice, diversi tipi di farinello e di bietola, ortiche e parietarie, accompagnate da una rilevante presenza di specie indicatrici di calpestio quali piantaggini (soprattutto piantaggine lanciucola), poligoni e varie infestanti e indicatrici di incolto come morella comune, ecc. La consistente e contemporanea presenza di queste piante documenta una notevole frequentazione/passaggio dell'uomo nell'area, di cui, al momento, non si cura perché impegnato a realizzare opere più importanti e lasciando quindi che le specie ruderali, infestanti e di calpestio crescano indisturbate fra le costruzioni del grande cantiere. Anche i **prati/terreni incolti** si contraggono lasciando il posto a nuovi spazi edificabili.

In questo quadro di grandi cambiamenti, anche le specie **Coltivate/coltivabili** si riducono (da 8,4% a 5,9%, media): molte specie fruttifere e ornamentali scompaiono (Castagno, Cipresso, Maggiociondolo, Noce, Pero, Sorbo e Vite), mentre rimangono presenti in tracce Olivo e Pruno. Scarsamente documentati anche i **cereali** (< 1%). In controtendenza aumentano leggermente le specie **ortive** (da 1,3% passano a 4,4%): bietola, con reperti ascrivibili a rapa e bietola da costa, *Cruciferae* soprattutto con iberidella e senape e **aromatiche** con diversi tipi di menta. Tra le **specie tessili** è documentata in tracce la canapa.

Dal punto di vista climatico, gli spettri sembrano indicare una fase più temperata rispetto alla precedente, caratterizzata da una drastica riduzione del Faggio e delle Conifere (Abete bianco e Pini), che probabilmente si ritirano verso zone più di quota.

### ***FASE III – “CONTINUANO I LAVORI DI IMBONIMENTO E AMPLIAMENTO DELL'ARSENALE”***

**ZP3 = Campioni pollinici 5, 6**

**Zona pollinica: ZP3 (camp. pollinici 5-6; US 608a, US 608b)**

***Cronologia su base archeologica: II fase (ca. 1520-1540)***

*Il progressivo sviluppo dell'Arsenale determina nell'arco di pochi anni una stabilizzazione del manto vegetale che pur rimanendo fortemente antropizzato assume maggiori caratteristiche di naturalità. Nelle aree circostanti l'Arsenale si espande il bosco e le zone umide, incrementano le zone a prato. Nell'area interessata dagli edifici dell'Arsenale rimane forte la presenza delle specie antropiche, indice di un'intensa attività collegata alla presenza dell'uomo ed alle sue attività inerenti ai cantieri navali.*

Il **ricoprimento arboreo** passa dal 10,0% al 23,1% con un forte incremento sia delle Latifoglie Decidue sia delle Conifere; aumenta il querceto (soprattutto Carpini, Querce con prevalenza di Farnia, Frassino, Tigli, Nocciolo, Corniolo, mentre scompare Olmo) e i boschi igrofilo (Ontani e, in sottordine, Pioppi e Salici). Anche le Conifere (7,5%) subiscono un

forte incremento, in particolare, Pini (*P. cf. sylvestris*, *P. cf. mugo* e *P. cf. pinea*), Abete bianco e, in tracce, Abete rosso, oltre a *Cupressus cf.*

Aumentano anche le piante erbacee tipiche delle **aree umide**: le igrofiti (3,0%) sono presenti con Ciperacee, in prevalenza carici, e calta palustre, le idrofiti solamente con gamberaja e le elofite (1,2%) con giunchina, diversi tipi di lisca e alcuni tipi di coltellaccio. La componente delle **alofite** rimane complessivamente simile alla fase precedente (12,4%). Durante i lavori di imbonimento dell'area, è pensabile che si siano formate zone con ristagni di acqua salmastra alternate ad aree lambite da acque dolci dove le igro-idro-elofite vegetavano a poca distanza da specie salmastre.

Subiscono una flessione, pur rimanendo molto elevati, gli **Indicatori Antropici**, (55,4% contro ca. 70%): aumentano le **Coltivate/coltivabili** (11,4%), in particolare, fra le **specie legnose da frutto** sono presenti Castagno e Vite, mentre per Pino domestico e Cipresso si può pensare ad una funzione ornamentale; scompaiono i **cereali**; ben rappresentate le **ortive/aromatiche** (9,5%), unicamente rappresentate da *Beta cf. bietola cf.*, i cui reperti sono collegati a numerose specie coltivate fra cui rapa e bietola da costa. Leggermente in aumento sono i valori della canapa.

Gli **Indicatori Antropici Spontanei** si riducono passando dal 70% ca. al 44,0%, probabilmente perché l'uomo, per imbonire e costruire, ripulisce l'area dalle "erbaccè"; fra le specie ruderali, nitrofile e infestanti sono documentate varie Chenopodiacee con atriplice, diversi tipi di farinello, assenzio selvatico, erba ruota, diverse piantaggini, ortiche e parietarie. Anche gli **Indicatori di prato/incolto** aumentano, riconquistando zone dominate da diverse Graminacee spontanee e, in sottordine, Asteroidee, Cicorioidee, Labiate e varie Leguminose.

In questa fase si verifica un peggioramento climatico con un progressivo abbassamento delle temperature che determina una espansione delle Conifere verso quote più basse. Questo evento potrebbe essere collocato all'inizio della Piccola Età Glaciale che secondo numerosi autori (PINNA 1977, *ibid.* 1984; VEGGIANI 1990) ha inizio nel XV - XVI sec. AD.

## CAPITOLO 4

### EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO VEGETALE

Dopo lo studio dei singoli siti, per effettuare una ricostruzione più completa del paesaggio vegetale naturale e antropico di Venezia e valutarne i cambiamenti nel tempo, i campioni esaminati sono stati raggruppati per fasi cronologiche. Tale suddivisione è stata fatta in base alle datazioni archeologiche e alle datazioni C<sup>14</sup>, oltre ad essere valutate e discusse alla luce principalmente degli spettri pollinici con eventuali approfondimenti di macroresti vegetali, laddove presenti. Alcuni campioni (segnalati nei rispettivi siti), per i quali le sopracitate datazioni davano solo indicazioni di massima, sono stati datati su base pollinica, dopo un'attenta valutazione di compatibilità dal punto di vista archeologico.

Sono stati così ottenuti sette periodi corrispondenti a 1) Pre-Romano; 2) Romano; 3) Tardo Antico; 4) Alto Medioevo; 5) Basso Medioevo; 6) Rinascimento; 7) Età Moderna (Tabb. 21-27; Figg. 54-60). In particolare, il Medioevo, che costituisce la tematica principale del presente lavoro, insieme al Tardo Antico e al Rinascimento, è documentato da 89 campioni; ad essi si aggiungono tre finestre di saggio, una di età pre-romana, una romana e l'ultima moderna, che sono state utili per valutare l'ambiente e il paesaggio vegetale precedente e successivo. I periodi coprono globalmente un arco di tempo che va dall'età pre-romana (ante I sec. BC) all'età moderna (XVII AD). Di seguito è riportata una ricostruzione del paesaggio per ciascuno dei sette periodi individuati.

#### 4.1 IL PAESAGGIO VEGETALE IN ETA' PRE-ROMANA (ante I sec. BC)

I campioni di età pre-romana provengono solamente dal sito di Cà Ballarin e corrispondono a 3 campioni (CBP1, CBP2, CBP3) provenienti dal livello lagunare precedente l'impianto del pozzo alla veneziana.

##### *Il paesaggio vegetale*

*Il paesaggio in età pre-romana risulta scarsamente antropizzato; è presente una estesa laguna con ampie barene e aree ricoperte da querceti mesoigrofilo e alneti igrofilo.*

Vengono di seguito descritti gli elementi principali su cui si basa la ricostruzione di questa fase.

*I segni di antropizzazione* - Gli **Indicatori Antropici** hanno valori modesti (8,5%-11,3%, media 9,9%); sono costituiti sia da piante Coltivate/coltivabili sia da piante spontanee. Le **Coltivate/coltivabili**, pur con valori non elevati (2,6%-3,3%, media 3,2%) testimoniano un'attività agricola abbastanza prossima al sito. Sono documentati reperti di **1) cereali** (0,8%-1,7%, media 1,2%), presenti con granuli sia del gruppo *Hordeum* (0,8%-1,3%, media 1,1%) sia del gruppo *Avena-Triticum* nel solo camp. CBP1 (0,4%, media 0,1%); **2) piante da fibra:** rappresentate da *Cannabis sativa* (0,2%-0,6%, media 0,3%); **3) ortive** con alcuni granuli

(0,2%) di *Fragaria cf. vesca* nel solo camp. CBP2; 4) **piante legnose da frutto** (1,0%-1,5% media 1,3%) con *Juglans regia*, *Morus nigra*, *Olea europaea*, *Vitis vinifera* e probabili prunoidee (*Prunus*). La presenza degli **Indicatori Antropici Spontanei** è discreta (5,9%-8,1%, media 6,8%): sono presenti *Chenopodiaceae*, *Asteroideae* (*Anthemis arvensis* tipo, *Artemisia vulgaris* tipo, ecc.), *Plantaginaceae*, *Rumex acetosa* tipo, *Urtica dioica* tipo, ecc. Modesta è la presenza delle aree a prato rappresentate solamente da reperti di *Cichorioideae*, *Gramineae* spontanee, alcune *Leguminosae* e *Labiatae*.

**Ambienti umidi** - Le piante di ambiente umido superano il 25% (20,8%-30,0%) e segnalano la presenza di una laguna sulle cui rive sono presenti folti alneti. Prevalgono soprattutto le specie arboree (16,9%-25,2%) con Ontani (*Alnus cf. glutinosa* e *A. cf. incana*) e tracce di *Populus* e *Salix*. Fra le erbacee sono maggiormente rappresentate le igrofite con *Cyperaceae* (*Carex* tipo, *Schoenus* tipo) e *Thalictrum flavum* gruppo; seguono le idrofite con *Myriophyllum spicatum* tipo, *Lemna*, *Sparganium emersum* tipo e le elofite con *Schoenoplectus* tipo, *Phragmites cf. australis*, *Typha angustifolia*, ecc.

**Ambienti salsi** - Le piante tipiche di ambiente salmastro non superano l'1% (0,4%-0,8%, media 0,6%) e attestano una presenza marginale di zone salmastre. Le alofite sono rappresentate solamente da *Suaeda* e *Limonium bellidifolium* tipo.

**Alberi/Boschi** - L'area risulta fortemente forestata (71,3%-79,4%, media 76,2%; Erbacee: 20,6%-28,7%, media 23,8%). I complessi forestali sono caratterizzati dalle Latifoglie Decidue (56,9%-68,7%) e, in particolare, dalle specie dei querceti mesoigrofili (27,9%-29,6%). Dominano le Querce caducif. (15,2%-17,8%) con *Quercus cf. robur*, *Q. cf. pubescens*, *Q. cf. petraea* e *Q. cf. cerris*, accompagnate da *Acer campestre* tipo, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia/C. orientalis*, *Fraxinus excelsior* tipo, *F. ornus*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus* e arbusti di *Corylus avellana*, *Cornus mas* e *Cornus sanguinea*. Significativa è anche la presenza degli alneti (vedi sopra). Le Conifere (5,3%-10,6%) sono segnalate soprattutto dai Pini (varie specie sono presenti, tra cui sembra prevalente *Pinus cf. sylvestris*, accompagnato da *Pinus cf. mugo*, *Pinus cf. cembra* e *Pinus cf. nigra*), ma anche *Abies alba* ha valori sensibili, *Picea excelsa* ha invece percentuali molto basse.

### **Considerazioni climatiche**

Il quadro pollinico caratterizzato da una significativa presenza di Conifere e, in particolare, di *Abies alba* abbinato a elevati valori di *Fagus sylvatica*, documenta una fase di parziale deterioramento climatico con temperature non troppo fredde, come attesta la contemporanea presenza di *Quercus cf. ilex* e di *Olea europaea*, tipiche termofile della flora mediterranea.

Tab. 21: Spettri pollinici generali percentuali medi

PERIODO PRE-ROMANO (ante I sec. BC)				
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.				
Spettri pollinici generali percentuali medi (somma pollinica = A+ar+L+E)				
SITO			Ca Ballarin	
CRONOLOGIA			ante I sec. AD	
ZONE POLLINICHE SITO			CBZP1	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			Lagunare	
STRUTTURA/STRATO			carotaggi	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			3,00	
<i>SPERMATOPHYTA (%)</i>			GRUPPI	
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>			A+ar+L	
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acero oppio tipo	A,LD,Q	0,19
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A,LD,I	9,29
	<i>Alnus cf. incana</i>	Ontano bianco cf.	A,LD,I	3,87
	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar,LD,I	5,53
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,LD,I	2,22
	<i>Betula</i>	Betulla	A,LD	0,90
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	1,54
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis cf. spinosa</i>	Cappero cf. comune	ar,SV,M,CC	0,06
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS	0,06
	<i>Viburnum opalus</i> L.	Oppio	ar,LD	0,06
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar,SV	0,26
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	ar,LD,Q,Fe	0,20
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo sangiuanello	ar,LD,Q,Fe	0,13
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	4,70
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	4,50
	<i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i>	Carpino nero/C. orientale	A,LD,Q	3,74
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,SV,Cf	0,06
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar,SV	0,13
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,LD,Fe	4,07
	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro cf.	A,LD,Q,Fe	2,84
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,SV,M,Fe	3,88
	<i>Quercus cf. petraea</i>	Rovere cf.	A,LD,Q,Fe	1,22
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	4,11
	<i>Quercus cf. robur</i>	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	4,25
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,LD,Q,Fe	4,42
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,LD,Fe,CC	0,13
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	Gelso comune	A,LD,Fe,CC	0,06
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,51
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q	0,51
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A,LD,Q	0,06
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Ligustro	ar,SV	0,06
	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A,SV,M,Fe,CC	0,45
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,SV,Cf	2,06
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,SV,Cf	0,39
	<i>Pinus cf. cembra</i>	Pino cembro cf.	A,SV,Cf	0,07
	<i>Pinus cf. mugo</i>	Pino mugo cf.	ar,SV,Cf	0,45
	<i>Pinus cf. nigra</i>	Pino nero cf.	A,SV,Cf	0,19
	<i>Pinus cf. pinaster</i>	Pino marittimo cf.	A,SV,Cf,M	0,06
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	Pino silvestre cf.	A,SV,Cf	0,71
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,SV,Cf	4,67
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i>	Ranno	ar,LD	0,19
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A,LD,Fe,CC	0,19
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,LD	0,07
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,LD,Fe	0,06
	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,LD,Fe,CC	0,13
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I	0,19
	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,39

SITO				Cà Ballarin
CRONOLOGIA				ante I sec. AD
ZONE POLLINICHE SITO				CBZP1
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				Lagunare
STRUTTURA/STRATO				carotaggi
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				3,00
TAMARICACEAE	<i>Tamarix</i>	Tamerici	ar,SV,M	0,07
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q	0,06
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,LD,Q	0,19
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q	1,75
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite	L,LD,Fe,CC	0,26
<b>ERBACEE</b>			E	
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia clematis</i> tipo	aristolochia clematite tipo	As	0,06
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,32
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,cc,ts	0,32
CARYOPHYLLACEAE	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillacee indiff.		0,13
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i> cf.	atriplice cf.	As	0,13
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello cf.	As	0,45
	<i>Suaeda</i> cf.	suaeda cf.	al	0,33
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	2,00
COMPOSITAE	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	canomilla bastarda tipo	As	0,13
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	1,68
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	orn,cc	0,26
	Asteroideae indiff.	Asteroidee indiff.	pp	0,26
	Cichorioideae indiff.	Cicorioidee indiff.	pp	1,10
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,19
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa		0,06
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo	As-muri	0,26
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,26
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		0,06
	Cruciferae indiff.	Crucifere indiff.		0,33
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	0,26
	<i>Schoenoplectus</i> tipo	lisca tipo	elo	0,13
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,06
	Cyperaceae indiff.	Ciperacee indiff.	igro	0,97
GRAMINEAE	"Avena-Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	0,13
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	1,10
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i>	canuccia di palude cf.	elo	0,07
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	4,80
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	millefoglio d'acqua comune tipo	idro	0,32
LABIATAE	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As	0,06
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo	As	0,06
	<i>Prunella</i> tipo	prunella tipo	pp	0,13
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo	pp	0,32
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,20
LEGUMINOSAE	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo		0,06
	<i>Medicago</i> cf. <i>sativa</i>	erba medica cf.	pp	0,26
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,06
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	0,06
LILIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo		0,06
	Liliaceae indiff.	Liliacee indiff.		0,13
LYTHRACEAE	<i>Lythrum portula</i> tipo	salcerella erba-portula tipo	igro	0,13
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,39
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,32
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	spillone tipo		0,06
	<i>Limonium bellidifolium</i> tipo	limonio del Caspio tipo	m,al	0,26
POLYGONACEAE	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,19
PRIMULACEAE	<i>Hottonia palustris</i> tipo	erba scopina tipo	elo	0,07
	<i>Lysimachia vulgaris</i> tipo	mazza d'oro tipo	igro	0,13

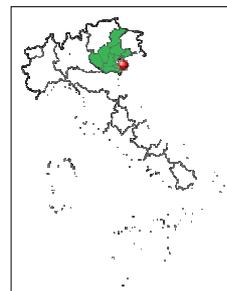
SITO				Cà Ballarin
CRONOLOGIA				ante I sec. AD
ZONE POLLINICHE SITO				CBZP1
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				Lagunare
STRUTTURA/STRATO				carotaggi
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				3,00
RANUNCULACEAE	<i>Caltha palustris</i> cf.	caltha palustre cf.	igro	0,06
	<i>Helleborus viridis</i> tipo	elleboro verde tipo		0,06
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		1,02
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	pigamo giallo gruppo	igro	0,06
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.		0,13
RUBIACEAE	<i>Fragaria</i> cf. <i>vesca</i>	fragola comune cf.	fe,or,cc	0,06
	<i>Potentilla</i> tipo	cinquefoglia tipo		0,06
	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,06
SCROPHULARIACEAE	<i>Digitalis purpurea</i> tipo	digitale rossa tipo		0,06
	<i>Euphrasia</i>	eufrasia	pp	0,06
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	0,26
	<i>Rhinanthus</i> tipo	cresta di gallo tipo	pp	0,06
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo		0,38
	Scrophulariaceae indiff	Scrofulariaceae indiff.		0,06
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	1,09
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo	0,06
	<i>Typha angustifolia</i> L.	lisca a foglie strette	elo	0,19
UMBELLIFERAE	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,06
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	0,39
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As	0,06
VIOLACEAE	<i>Viola arvensis</i> tipo	viola dei campi tipo	As	0,06
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				0,32
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</b>				0,13
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>			P	
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	igro	0,18
ATHYRIACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	igro	0,06
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botrichio lunaria tipo	pp	0,06
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossa comune tipo	igro	0,12
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	1,50
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	1,31
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>			P	3,24
<b>ALIA (% S+se stesse)</b>				
CONCENTRICYSTES				1,84
BRYOPHYTA				*
MYCOPHYTA				***
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>				
	<i>Carya</i>			0,07
	Conifere bisaccate			0,13
	Magnoliatae indeterminate			0,39
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>				0,58
<b>GRUPPI</b>				
LEGNOSE			A+ar+L	76,20
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE			A	62,49
ARBUSTIVE			ar	11,90
LIANOSE			L	1,81
CONIFERE			Cf	8,67
SOMMATORIA <i>Pinus</i>				6,15
SEMPREVERDI			SV	13,57
LATIFOGIE DECIDUE			LD	62,63
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE				16,85
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> /C. <i>orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )			Q(Ac+Cb+O/C+F +Qd+T+U)	28,58
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)			Q = A+ar	33,41

SITO			Cà Ballarin
CRONOLOGIA			ante I sec. AD
ZONE POLLINICHE SITO			CBZP1
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			Lagunare
STRUTTURA/STRATO			carotaggi
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			3,00
MEDITERRANEE LEGNOSE		M	4,52
IGROFITE LEGNOSE		I	21,48
LEGNOSE a FRUTTI EDULI		Fe	30,98
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE		CC	1,29
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI		AS	0,06
ERBACEE		E	23,80
MEDITERRANEE ERBACEE		m	0,26
IGROFITE ERBACEE		igro	1,67
IDROFITE		idro	1,48
ELOFITE		elo	0,84
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		igro+idro+elo	3,99
SALMASTRE		al	0,58
ERBACEE a FRUTTI EDULI		fe	1,61
CEREALI		ce	1,22
TESSILI		ts	0,32
ORTIVE		or	0,06
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE		cc	1,87
ORNAMENTALI ERBACEE		orn	0,26
INFESTANTI CEREALI		infce	0,39
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		As	6,70
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI		pp	7,05
MEDITERRANEE TOTALI		M+m	4,78
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI		I+igro+idro/elo	25,47
FRUTTI EDULI TOTALI		Fe+fe	32,59
ORNAMENTALI TOTALI		Orn+orn	0,26
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI		CC+cc	3,15
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		AS+As	6,77
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		CC+cc+AS+As	9,92
<b>GRANULI CONTATI</b>			
	<b>TOTALI</b>		
TRACHEOPHYTA	<b>1.602</b>	S+P	534
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	<b>1.550</b>	S(A+ar+L+E)	517
PTERIDOPHYTA	<b>52</b>	P	17
DEPOSIZIONE SECONDARIA	<b>9</b>		3
<b>NUMERO TAXA</b>			
	<b>Totali</b>		
TRACHEOPHYTA	75	A+ar+L+E+P	75
SPERMATOPHYTA	69	A+ar+L+E	69
LEGNOSE	52	A+ar+L	52
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	34	A	34
ARBUSTIVE	16	ar	16
LIANOSE	2	L	2
CONIFERE	9	Cf	9
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	6		6
SEMPREVERDI	16	SV	16
LATIFOGIE DECIDUE	36	LD	36
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE	5		5
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> /C. <i>orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	14	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+I+U)	14
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	17	Q = A+ar	17
MEDITERRANEE	5	M	5
IGROFITE LEGNOSE	6	I	6
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	18	Fe	18
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE	7	CC	7
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS	1
ERBACEE	69	E	69
MEDITERRANEE ERBACEE	1	m	1
IGROFITE ERBACEE	7	igro	7

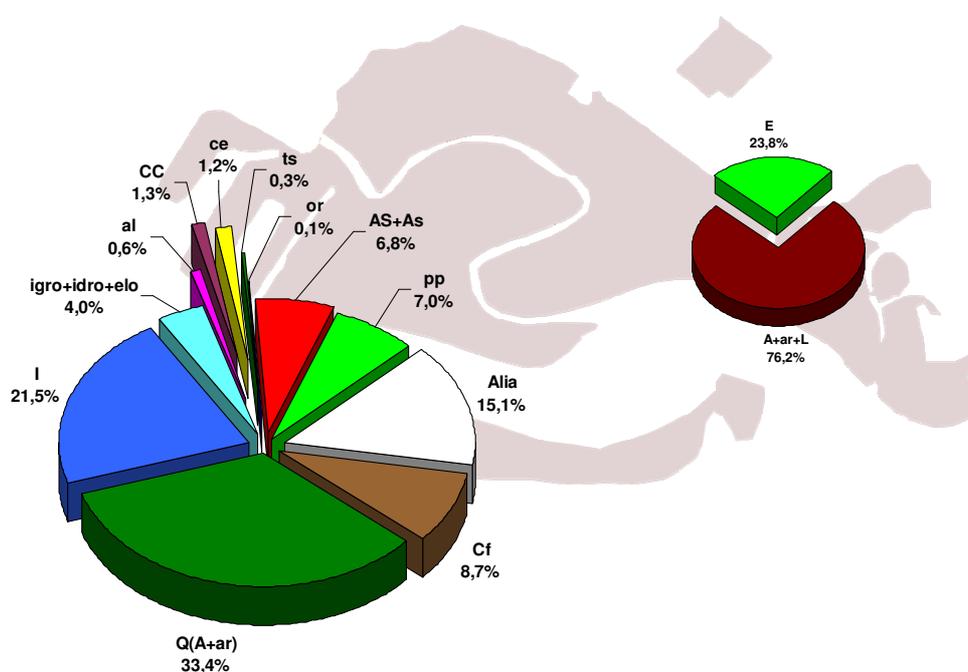
SITO			Cà Ballarin
CRONOLOGIA			ante I sec. AD
ZONE POLLINICHE SITO			CBZP1
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			Lagunare
STRUTTURA/STRATO			carotaggi
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			3,00
IDROFITE	3	idro	3
ELOFITE	6	elo	6
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	16	igro+idro+elo	16
SALMASTRE	2	al	2
ERBACEE a FRUTTI EDULI	4	fe	4
CEREALI	2	ce	2
TESSILI	1	ts	1
ORTIVE	1	or	1
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	5	cc	5
ORNAMENTALI ERBACEE	1	orn	1
INFESTANTI CEREALI	1	infce	1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	17	As	17
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI	8	pp	8
MEDITERRANEE TOTALI	6	M+n	6
IGRO-IDROFITE TOTALI	22	I+igro+idro/elo	22
FRUTTI EDULI TOTALI	22	Fe+fe	22
ORNAMENTALI TOTALI	1	Orn+orn	1
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	12	CC+cc	12
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	18	AS+As	18
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	30	CC+cc+AS+As	30
PTERIDOPHYTA	6	P	6
DEPOSIZIONE SECONDARIA	3		3
<b>INDICI</b>			
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)* 100			IRF 100,00
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)* 100			IIAV 13,02
<b>FPA (n. granuli/grammo)</b>			
FPA TRACHEOPHYTA			11515,29
FPA SPERMATOPHYTA			11173,93
FPA PTERIDOPHYTA			341,36
FPA GRANULI SECONDARI			55,72

Fig. 54

## Paesaggio naturale e antropico in età pre-romana



### A) Cà Ballarin



**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

## 4.2 IL PAESAGGIO VEGETALE IN ETÀ ROMANA (II-IV sec. AD)

I campioni di età romana sono 5 e riguardano solamente il sito Cà Ballarin, in particolare, 3 camp. (CBP4, CBP5, CBP6) provengono dai livelli di riempimento del pozzo e 2 camp. sono stati prelevati dai livelli di riempimento della vasca. Sono riferibili a questa fase alcuni manufatti rinvenuti nel pozzo (CBZX1).

### Il paesaggio vegetale

*Nell'età romana si verifica un forte aumento della pressione antropica, con l'abbattimento del bosco e un notevole incremento delle attività agricole rispetto al periodo precedente, con campi di cereali (grano e orzo), orti, coltivazioni di canapa, vigneti e alberi da frutto: Noce, Gelso bianco, Gelso nero, ecc. Intense risultano le attività inerenti la trasformazione e il commercio dei prodotti agricoli. Il paesaggio risulta punteggiato da ambienti umidi, in parte salmastri. I boschi rimangono sullo sfondo, anche se nella laguna sono ancora presenti aree boscate di una certa consistenza.*

Gli elementi principali su cui si basa la suddetta ricostruzione sono descritti di seguito.

**I segni di antropizzazione** - Gli **Indicatori Antropici** subiscono un forte incremento (32%-45,4%, media 39,1%) rispetto a quelli delle fase precedente, dato confermato anche dalla maggiore ricchezza floristica (60 taxa contro 30). Essi sono costituiti sia da piante Coltivate/coltivabili sia da antropofite spontanee, maggiormente rappresentate. Le **Coltivati/coltivabili** raggiungono il 15% (6,7-20,4%, media 14,9%) rispetto al 3% del periodo pre-romano e si connotano per una maggiore diversificazione; sono documentati **1) cereali** (2,8-17,8%, media 9,5%) presenti il gruppo *Hordeum* (1,6-5,2%, media 3,5%) e il gruppo *Avena-Triticum* (0,8-8,4%, media 3,7%) tra cui alcuni granuli del gruppo III di Bottema e in particolare grani esaploidi quali *T. cf. spelta*, *Secale cereale* e *Panicum miliaceum*; **2) piante da fibra** (0,2%-0,6%) con granuli di *Cannabis sativa* in 3 camp. su 5; **3) specie ortive/aromatiche** documentate da *Cichorium intybus* tipo, *Lactuca sativa* tipo, *Beta* cf., *Fragaria* cf. *vesca* e, fra le aromatiche, *Rosmarinus officinalis* e *Ruta*; **4) le piante legnose da frutto**, presenti con scarse attestazioni (0,2%-1,5%, media 0,9%), sono presenti con *Juglans regia*, *Morus nigra*, *Olea europaea*, *Prunus*, *Prunus* cf. *avium* e *Pinus* cf. *pineae*. Le specie **antropogeniche spontanee** (12,5%-30,4%, media 24,2%) sono rappresentate essenzialmente da *Chenopodiaceae* e da vari altri reperti fra cui *Asteroidae* (con *Centaurea nigra* tipo, *Artemisia vulgaris* tipo, *Carduus crispus* tipo, ecc.), *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Urtica dioica* tipo, ecc. L'abbondanza delle *Cichorioideae* e delle *Gramineae* spontanee si collega ad aree aperte a prato.

**Manufatti lignei**: i reperti lignei riferibili a manufatti attestano momenti di vita e attività dell'uomo nella stazione di approdo: si tratta di una carrucola (*Juglans regia*), una fusaiola di *Buxus sempervirens*, manici di un attrezzo di *Acer* cf. *campestre* e di *Populus/Salix* e assicelle di secchi di *Quercus* sez. *robur* e di *Pinus sylvestris-montana* gruppo). Sono stati costruiti con legname locale, prevalentemente specie del querceto con accurata selezione della tipologia di legname.

**Ambienti umidi** - Le piante di ambienti umidi diminuiscono di 2/3 rispetto alla fase precedente (7,1%-14,1%) passando da un valore medio di 25,5% a 10,2%. Diminuisce drasticamente la componente arborea che da 21,5% scende a 3,8% con un forte calo degli Ontani (*Alnus* cf. *glutinosa* e *A. cf. incana*), mentre più o meno costante rimane la presenza di *Populus* e

*Salix*. Si segnala anche *A. cf. viridis* verosimilmente ancora con stazioni sui vicini rilievi, nei residui di una fascia boreale a conifere. Le specie erbacee invece aumentano: in particolare le igrofiti con *Cyperaceae* (*Carex* tipo e *Schoenus* tipo) che raggiungono un valore medio del 4%. Seguono le elofite con *Butomus umbellatus*, *Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Phragmites cf. australis*, *Sparganium erectum* tipo, *Typha angustifolia* e qualche idrofita (*Myriophyllum spicatum* tipo, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna*, *Nymphaea cf. alba*, *Sparganium emersum* tipo), con bassi valori, inferiori all'1%.

**Ambienti salsi** - Le alofite incrementano passando da 0,6% a 6,1% (1,2%-11,6%): questo aumento segnala un'espansione delle zone salmastre dovuto a una progressiva ingressione marina che favorisce la diffusione di numerose Chenopodiacee (*Beta cf.*, *Salicornia cf.*, *Salsola cf.* e *Sueda cf.*), tipiche delle zone litoranee.

**Alberi/Boschi** - La copertura forestale è in forte calo rispetto al periodo pre-romano (20,5%-29,8%, media 25,7% contro 76,2%). Si verifica una forte riduzione delle Latifoglie Decidue (4,1%-17,2% media 14,3% contro 62,6%) dovuto all'abbattimento del querceto e dell'alneto (vedi sopra) per fare spazio agli insediamenti umani. Il querceto passa da 28,6% a 7,7%, sostanzialmente per la contrazione delle Querce caducifoglie (3,2%-7,4% contro 15,2%-17,8%), i cui taxa (*Quercus cf. robur*, *Q. cf. cerris*, *Q. cf. petraea*, *Q. cf. pubescens*) non superano il valore medio dell'1%, scompare *Tilia* e scendono sotto l'1% *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis/Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus excelsior* tipo, *Ulmus*, *Corylus avellana*, ecc. Le Conifere sono in leggero aumento (2,5%-14,8%, media 9,6% contro 8,7%): incrementano *Pinus* e, in particolare, gli apporti di quota di *Pinus cf. mugo*, mentre cala *Abies alba*, costante invece rimane *Picea excelsa*.

### **Considerazioni climatiche**

Le condizioni climatiche sembrano analoghe a quelle del periodo precedente, con qualche indizio di miglioramento climatico per aumento della temperatura; questo quadro climatico-vegetazionale è documentato dal regresso generale di *Abies alba* e *Fagus sylvatica* in quota e dall'aumento delle *Cichorioideae* tipiche piante di ambiente arido. Inoltre questi dati sono in linea con i dati rilevati dalla paleoclimatologia (PINNA, 1984, VEGGIANI, 1990).

Tab. 22: Spettri pollinici generali percentuali medi

ETA' ROMANA (II-IV sec. AD)				
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m. Spettri pollinici generali percentuali medi (somma pollinica = A+ar+L+E)				
SITO				Cà Ballarin
CRONOLOGIA				II-IV
ZONE POLLINICHE SITO				CBZP2- CBZP3
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				pozzo/vasca
STRUTTURA/STRATO				strati/riempimento
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				5
SPERMATOPHYTA (%)			GRUPPI	
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			A+ar+L	
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acero oppio tipo	A,LD,Q	0,16
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L,SV	0,08
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A,LD,I	1,57
	<i>Alnus cf. incana</i>	Ontano bianco cf.	A,LD,I	0,67
	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar,LD,I	0,20
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,LD,I	1,02
	<i>Betula</i>	Betulla	A,LD	0,25
BUXACEAE	<i>Buxus cf. sempervirens</i>	Bosso comune cf.	ar,SV,CC	0,08
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	0,24
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS	0,04
	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar,LD	0,08
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar,SV	0,04
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	ar,LD,Q,Fe	0,12
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo sanguinello	ar,LD,Q,Fe	0,04
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	1,26
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	0,87
	<i>Ostrya carpinifolia</i> /C. <i>orientalis</i>	Carpino nero/C. orientale	A,LD,Q	0,71
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar,SV	0,12
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,LD,Fe,CC	0,08
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,LD,Fe	0,28
	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro cf.	A,LD,Q,Fe	0,43
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,SV,M,Fe	0,71
	<i>Quercus cf. petraea</i>	Rovere cf.	A,LD,Q,Fe	0,24
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	1,22
	<i>Quercus cf. robur</i>	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	0,35
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,LD,Q,Fe	2,52
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,LD,Fe,CC	0,16
LABIATAE	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Rosmarino	ar,SV,M,CC,Aro	0,15
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,24
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q	0,24
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A,LD,Q	0,08
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Ligustro	ar,SV	0,08
	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A,SV,M,Fe,CC	0,43
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,SV,Cf	1,61
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,SV,Cf	0,47
	<i>Pinus cf. cembra</i>	Pino cembro cf.	A,SV,Cf	0,23
	<i>Pinus cf. mugo</i>	Pino mugo cf.	ar,SV,Cf	2,05
	<i>Pinus cf. nigra</i>	Pino nero cf.	A,SV,Cf	0,31
	<i>Pinus cf. pinea</i>	Pino domestico cf.	A,SV,Cf,M,Fe,CC	0,35
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	Pino silvestre cf.	A,SV,Cf	1,14
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,SV,Cf	3,41

SITO				Cà Ballarin
CRONOLOGIA				II-IV
ZONE POLLINICHE SITO				CBZP2- CBZP3
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				pozzo/vasca
STRUTTURA/STRATO				strati/riempimento
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				5
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i>	Ranno	ar,LD	0,08
ROSACEAE	<i>Prunus cf. avium</i>	Ciliegio cf.	A,LD,Fe,CC	0,04
	<i>Prunus</i>	Pruno	A,LD,Fe,CC	0,32
	<i>Rosa cf. canina</i>	Rosa selvatica cf.	ar,LD	0,04
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,LD	0,16
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,LD,Fe	0,04
	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,LD,Fe,CC	0,04
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I	0,12
	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,29
TAMARICACEAE	<i>Tamarix</i>	Tamerici	ar,SV,M	0,08
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q	0,31
<b>ERBACEE</b>			E	
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia clematis</i> tipo	aristolochia clematite tipo	As	0,04
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,16
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,cc,ts	0,20
CARYOPHYLLACEAE	<i>Herniaria glabra</i> tipo	erniaria glabra tipo	As	0,08
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo		0,04
	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillacee indiff.		0,71
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i> cf.	atriplice cf.	As	0,94
	<i>Beta</i> cf.	bietola cf.	al,or,cc,As	2,90
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello cf.	As	5,96
	<i>Salicornia</i> cf.	salicornia cf.	al	1,18
	<i>Salsola</i> cf.	salsola cf.	al	0,43
	<i>Suaeda</i> cf.	suaeda cf.	al	1,38
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	6,99
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo	As	0,04
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	0,51
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	orn,cc	0,39
	<i>Calendula arvensis</i> tipo	fiorancio selvatico tipo	As	0,04
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As	0,08
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,20
	Asteroideae indiff.	Asteroidee indiff.	pp	0,79
	<i>Cichorium intybus</i> tipo	cicoria comune tipo	cc,or,As,pp	0,04
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	cc,or,As,pp	0,04
	Cichorioideae indiff.	Cicorioidee indiff.	pp	4,61
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,20
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo	As-muri	0,24
CRUCIFERAE	<i>Hormungia</i> tipo	iberidella tipo		1,34
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		0,39
	Cruciferae indiff.	Crucifere indiff.		1,69
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	0,83
	<i>Eleocharis</i> cf.	giunchina cf.	elo	0,04
	<i>Schoenoplectus</i> tipo	lisca tipo	elo	0,43
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,28
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo	0,44
	Cyperaceae indiff.	Ciperacee indiff.	igro	2,44
DROSERACEAE	<i>Drosera rotundifolia</i> tipo	drosera a foglie rotonde tipo	igro	0,04
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia helioscopia</i> tipo	euforbia calenzuola tipo		0,20
GERANIACEAE	<i>Erodium cicutarium</i> tipo	becco di grù comune tipo	As	0,04
	<i>Geranium pratense</i> gruppo	geranio dei prati gruppo	As	0,16

SITO				Ca Ballarin
CRONOLOGIA				II-IV
ZONE POLLINICHE SITO				CBZP2- CBZP3
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				pozzo/vasca strati/riempimento
STRUTTURA/STRATO				
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				5
GRAMINEAE	"Avena-Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	3,70
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	3,50
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.	panico comune cf.	fe,ce,cc	0,12
	<i>Secale cereale</i> L.	segale comune	fe,ce,cc	0,08
	<i>Triticum cf. spelta</i>	spelta cf.	fe,ce,cc	1,66
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ce,cc	0,43
	<i>Glyceria</i>	gramignone	elo	0,20
	<i>Phragmites cf. australis</i>	canuccia di palude cf.	elo	0,24
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	14,72
GUTTIFERAE	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune tipo		0,08
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	millefoglio d'acqua comune tipo	idro	0,04
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro	0,08
JUNCACEAE	Juncaceae indiff.	Giuncacee indiff.		0,04
LABIATAE	<i>Calamintha</i> cf.	mentuccia cf.	As	0,20
	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As	0,31
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo	As	1,64
	<i>Prunella</i> tipo	prunella tipo	pp	0,34
	<i>Salvia</i>	salvia	pp	0,20
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo	pp	0,43
	<i>Teucrium</i>	camebrio		0,08
	<i>Thymus</i> cf.	timo cf.	pp	0,04
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,67
LEGUMINOSAE	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo	cornetta coda di scorpione tipo	pp,As	0,04
	<i>Hedysarum</i> cf.	sulla cf.	pp,As	0,04
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo		0,04
	<i>Medicago cf. sativa</i>	erba medica cf.	pp	0,24
	<i>Melilotus</i> cf.	meliloto cf.	As	0,08
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp	0,04
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp	0,04
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,12
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	0,08
LILLIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo		0,04
	<i>Asphodelus</i>	asfodelo	pp	0,04
	<i>Ornithogalum cf. umbellatum</i>	latte di gallina cf. comune	As	0,08
	<i>Smilax</i> cf.	aspera cf.	m	0,05
	Liliaceae indiff.	Liliacee indiff.		0,19
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i>	ninfea comune cf.	idro	0,20
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,04
	<i>Papaver cf. somniferum</i>	papavero cf. domestico	or,orn,cc	0,04
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i>	piantaggine cf. lanciola	As	0,08
	<i>Plantago cf. major</i>	piantaggine cf. maggiore	As	0,04
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,55
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	spillone tipo		0,16
	<i>Limonium bellidifolium</i> tipo	limonio del Caspio tipo	m,al	0,16
	<i>Limonium vulgare</i> tipo	limonio comune tipo	m,al	0,04
POLYGALACEAE	<i>Polygala vulgaris</i> tipo	poligala comune tipo	igro	0,08
POLYGONACEAE	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo	As	0,12
PRIMULACEAE	<i>Cyclamen hederifolium</i> tipo	ciclaminio napoletano tipo	orn,cc	0,04
RANUNCULACEAE	<i>Caltha palustris</i> cf.	calta palustre cf.	igro	0,16
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		0,43
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	pigamo giallo gruppo	igro	0,04
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculacee indiff.		0,35
ROSACEAE	<i>Filipendula</i>	olmaria		0,08
	<i>Fragaria cf. vesca</i>	fragola comune cf.	fe,or,cc	0,12
	<i>Potentilla</i> tipo	cinquefoglia tipo		0,12
	Rosaceae indiff.	Rosacee indiff.		0,20

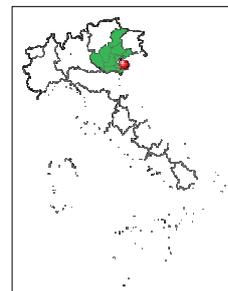
SITO				Cà Ballarin
CRONOLOGIA				II-IV
ZONE POLLINICHE SITO				CBZP2- CBZP3
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				pozzo/vasca
STRUTTURA/STRATO				strati/riempimento
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				5
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,24
SCROPHULARIACEAE	<i>Euphrasia</i>	eufrasia	pp	0,08
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	0,04
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo		0,35
	<i>Verbascum</i> cf.	verbasco cf.	As	0,08
	Scrophulariaceae indiff	Scrofulariaceae indiff.		0,08
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As	0,04
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	0,63
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo	0,04
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo	0,04
UMBELLIFERAE	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As	0,04
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,51
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	2,24
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As	0,04
VERBENACEAE	<i>Verbena officinalis</i> tipo	verbena comune	As	0,04
VIOLACEAE	<i>Viola arvensis</i> tipo	viola dei campi tipo	As	0,04
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				0,59
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</b>				0,20
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>			P	
ASPIDIACEAE	<i>Dryopteris filix-mas</i> tipo	felce maschio tipo	igro	0,14
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	igro	0,37
ATHYRIACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	igro	2,21
EQUISETACEAE	<i>Equisetum</i>	equiseto	igro,As	0,04
SELAGINELLACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	idro	0,21
	<i>Selaginella</i>	selaginella	igro	0,15
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	felce palustre	elo	0,36
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	1,62
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	1,96
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>			P	7,07
<b>ALIA (% S+se stesse)</b>				
CONCENTRICYSTES				0,20
HYSTRICOSPHAERIDIA				0,24
BRYOPHYTA				*
MYCOPHYTA				**
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>				
	Cichorioideae indiff.			0,08
	Conifere bisaccate			0,15
	Spore trileti			0,34
	Magnoliatae indeterminate			1,04
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>				1,58
<b>GRUPPI</b>				
LEGNOSE			A+ar+L	25,70
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE			A	21,14
ARBUSTIVE			ar	4,25
LIANOSE			L	0,31
CONIFERE			Cf	9,58
SOMMATORIA <i>Pinus</i>				7,50
SEMPREVERDI			SV	11,35
LATIFOGIE DECIDUE			LD	14,35
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE				4,75
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> /C. <i>orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )			Q(Ac+Cb+O/C+F +Qd+T+U)	7,74
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)			Q = A+ar	8,77
MEDITERRANEE LEGNOSE			M	1,72
IGROFITE LEGNOSE			I	3,81
LEGNOSE a FRUTTI EDULI			Fe	8,25
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE			CC	1,65

SITO			Ca Ballarin
CRONOLOGIA			II-IV
ZONE POLLINICHE SITO			CBZP2- CBZP3
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			pozzo/vasca
STRUTTURA/STRATO			strati/riempimento
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			5
AROMATICHE LEGNOSE		Aro	0,15
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI		AS	0,04
ERBACEE		E	74,30
MEDITERRANEE ERBACEE		m	0,24
IGROFITE ERBACEE		igro	3,78
IDROFITE		idro	1,02
ELOFITE		elo	1,58
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE		igro+idro+elo	6,38
SALMASTRE		al	6,08
ERBACEE a FRUTTI EDULI		fe	9,80
CEREALI		ce	9,48
TESSILI		ts	0,20
ORTIVE		or	3,13
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE		cc	13,21
ORNAMENTALI ERBACEE		orn	0,47
INFESTANTI CEREALI		infce	0,04
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		As	24,18
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI		pp	21,72
MEDITERRANEE TOTALI		M+m	1,96
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI		I+igro+idro/elo	10,19
FRUTTI EDULI TOTALI		Fe+fe	18,05
ORNAMENTALI TOTALI		Orn+orn	0,47
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI		CC+cc	14,85
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		AS+As	24,22
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		CC+cc+AS+As	39,07
<b>GRANULI CONTATI</b>		TOTALI	
TRACHEOPHYTA	2.744	S+P	549
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	2.544	S(A+ar+L+E)	509
PTERIDOPHYTA	200	P	40
DEPOSIZIONE SECONDARIA	41		8
<b>NUMERO TAXA</b>		<b>Totali</b>	
TRACHEOPHYTA	172	A+ar+L+E+P	172
SPERMATOPHYTA	163	A+ar+L+E	163
LEGNOSE	52	A+ar+L	52
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	33	A	33
ARBUSTIVE	17	ar	17
LIANOSE	2	L	2
CONIFERE	8	Cf	8
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	6		6
SEMPREVERDI	17	SV	17
LATIFOGIE DECIDUE	35	LD	35
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE	5		5
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	12	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+I+U)	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	15	Q = A+ar	15
MEDITERRANEE	5	M	5
IGROFITE LEGNOSE	6	I	6
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	19	Fe	19
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE	9	CC	9
AROMATICHE LEGNOSE	1	Aro	1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS	1
ERBACEE	111	E	111
MEDITERRANEE ERBACEE	2	m	2
IGROFITE ERBACEE	7	igro	7
IDROFITE	5	idro	5
ELOFITE	8	elo	8
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	20	igro+idro+elo	20
SALMASTRE	6	al	6

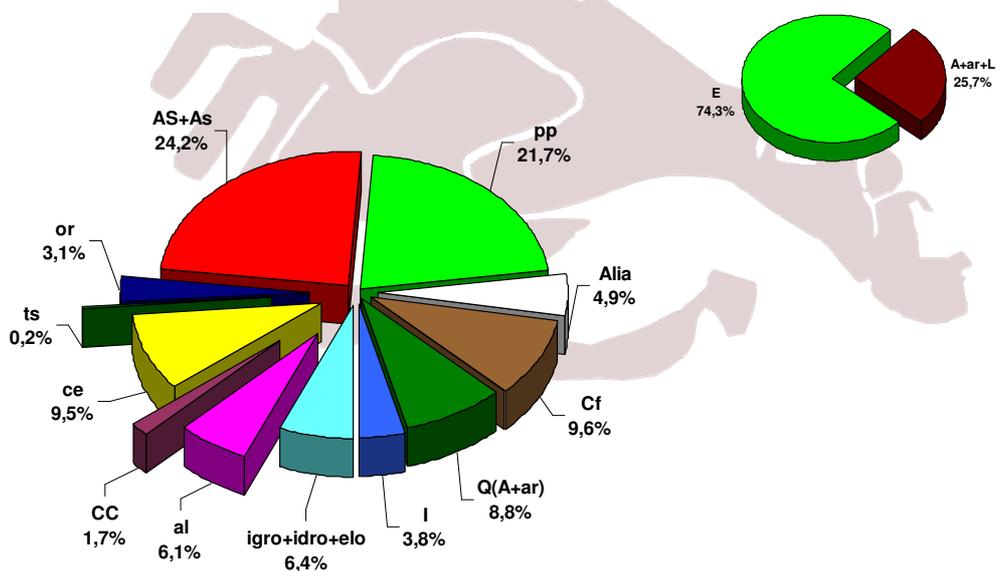
SITO			Cà Ballarin
CRONOLOGIA			II-IV
ZONE POLLINICHE SITO			CBZP2- CBZP3
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			pozzo/vasca strati/riempimento
STRUTTURA/STRATO			
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			5
ERBACEE a FRUTTI EDULI	8	fe	8
CEREALI	6	ce	6
TESSILI	1	ts	1
ORTIVE	5	or	5
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	13	cc	13
ORNAMENTALI ERBACEE	3	orn	3
INFESTANTI CEREALI	1	infce	1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	37	As	37
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI	17	pp	17
MEDITERRANEE TOTALI	7	M+m	7
IGRO-IDROFITE TOTALI	26	I+igro+idro/elo	26
FRUTTI EDULI TOTALI	27	Fe+fe	27
ORNAMENTALI TOTALI	3	Orn+orn	3
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	22	CC+cc	22
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	38	AS+As	38
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	60	CC+cc+AS+As	60
PTERIDOPHYTA	9	P	9
DEPOSIZIONE SECONDARIA	4		4
<b>INDICI</b>			
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)*100			IRF 100,00
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)*100			IIAV 152,05
<b>FPA (n. granuli/grammo)</b>			
FPA TRACHEOPHYTA			9.763,95
FPA SPERMATOPHYTA			9.274,32
FPA PTERIDOPHYTA			489,63
FPA GRANULI SECONDARI			110,07

Fig. 55

## Paesaggio naturale e antropico in età romana



### Ca' Ballarin



**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/cultivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

### 4.3 IL PAESAGGIO VEGETALE IN ETA' TARDO ANTICA (V-VI sec. AD)

Per questo periodo sono documentati 15 campioni pollinici riguardanti 3 siti e 1 campione di macroresti (semi/frutti, legni/carboni) riferibili ad un solo sito. I campioni pollinici provengono da livelli di bonifica di Cà Foscari (6 camp.) e di Palazzo Genovese (7 camp.) e da livelli lagunari di Cà Ballarin (2 camp.). Il campione di macroresti proviene dai livelli di bonifica di Palazzo Genovese. I campioni di questo periodo sono elencati sinteticamente di seguito accompagnati dalle relative Zone Polliniche (Cà Ballarin: CBZP4, camp. 9 e 10, Cà Foscari: CFZP1-CFZP2, camp. 1-6, Palazzo Genovese: PGZP1-PGZP2, camp. 1-8, Zone Carpologiche (Palazzo Genovese: PGZC1, 1 camp.) e Zone Xilo-Antracologiche (Palazzo Genovese: PGZX1 e PGZA1, 1 camp.).

#### Il paesaggio vegetale

*La laguna risulta circondata da estesi querceti e boschi igrofilici. Sono presenti zone palustri, in particolare a Cà Ballarin, con una ricca vegetazione di sponda che forma dei veri e propri cariceti e fragmiteti. In alcune zone marginali si sviluppa una vegetazione salmastra tipica delle zone litoranee. La presenza dell'uomo, seppure si mantiene costante, tende ad affievolirsi, come si evince nei siti di Cà Ballarin e di Cà Foscari. Nel sito di Palazzo Genovese l'attività antropica risulta invece molto più consistente.*

**I segni di antropizzazione** - Si ha una forte riduzione degli **Indicatori Antropici** (18,3%-27,3%, media 21,5% contro 29,1% della fase precedente). Le **Coltivati/coltivabili** diminuiscono di 7 punti (6,3%-11,2%, media 8,4% contro 14,9% del periodo precedente). Sono documentati **1) cereali**, la cui presenza si riduce di 2/3, passando da un valore medio di 9,5% a 3,2% (2,9%-3,7%), con percentuali leggermente più alte a Palazzo Genovese. Sono presenti cereali sia del gruppo *Hordeum* (0,2%-3,2%, media 1,4%) sia del gruppo *Avena-Triticum* (0,4%-6,2%, media 1,2%) in tutti i siti. Inoltre alcuni granuli del gruppo III di Bottema a Cà Foscari e Palazzo Genovese, fra cui polline di grani esaploidi e in particolare *T. spelta*. A Palazzo Genovese sono stati rinvenuti granuli pollinici e alcune cariossidi di *Panicum miliaceum*; **2) legumi**, rappresentati solamente da alcuni pollini di *Vicia faba* a Palazzo Genovese; **3) piante da fibra** con polline di *Cannabis sativa* a Cà Foscari e Palazzo Genovese; **4) specie ortive/aromatiche**, presenti in tutti i siti (media 1,1%), superano il 2% solo a Palazzo Genovese, con una differenziata varietà di piante da orto fra cui *Brassica* cf., *Eruca sativa* cf., *Raphanus* cf., *Beta* cf., che potrebbero riferirsi sia alla rapa sia alla bietola da costa, *Cicoria intybus* tipo e *Lactuca sativa* tipo, *Cucumis melo*, numerose *Umbelliferae* fra cui *Anethum* cf. *graveolens*, *Angelica* cf. *archangelica*, *Apium* cf. *graveolens*, *Daucus* cf. *carota*, *Foeniculum vulgare*, *Pastinaca sativa*, *Pimpinella* cf. *anisum*, e *Fragaria* cf. *vesca*; **5) specie legnose da frutto e ornamentali**: la loro presenza raggiunge un valore medio del 2,8% ed è particolarmente alta a Palazzo Genovese (4,2%). Sono presenti reperti carpologici e pollinici di frutta carnosa (soprattutto *Ficus carica* e *Vitis vinifera* a Palazzo Genovese accompagnati da *Melispus germanica*, *Prunus avium*, *Prunus domestica* subsp. *domestica*, *Olea europaea*) e di frutta secca (*Corylus avellana*, *Juglans regia* e *Pinus* cf. *pinia*). Completa il quadro floristico polline di *Castanea sativa* proveniente da zone di quota; fra le ornamentali è attestato solo *Cupressus* cf. a Palazzo Genovese. Le **piante antropogeniche spontanee** si riducono rispetto al periodo precedente (11,2%-16,0%, media 13,1%; contro 24,2%); dominano soprattutto le *Chenopodiaceae* con *Chenopodium* cf. seguite da numerose

*Asteroideae* (*Ambrosia artemisiifolia* tipo, *Anthemis arvensis* tipo, *Artemisia vulgaris* tipo e *Bellis* cf., *Carduus crispus* tipo, *Centaurea nigra* tipo, *Cirsium palustre* tipo), *Plantaginaceae* (*Plantago* cf. *lanceolata*, *P.* cf. *media* e *P.* cf. *media/major*), *Polygonaceae* (*Polygonum aviculare* gruppo, *P. persicaria* gruppo, *Rumex acetosa* tipo), *Urtica dioica* tipo, *Urtica pilulifera*, ecc. L'abbondanza di *Cichorioideae* e di *Gramineae* fa pensare a terreni lasciati incolti.

**Ambienti umidi** - Gli spettri pollinici indicano un ulteriore incremento degli ambienti umidi (17,5%-28,6%, media 21,4% contro 10,2%), con estensione più spinta a Cà Ballarin. Prevalgono le igrofite arboree, rappresentate da Ontani (*Alnus* cf. *glutinosa* e *A.* cf. *incana*) e da sporadici reperti di *Populus* e *Salix*, seguite da igrofite erbacee con *Cyperaceae* (*Carex* tipo e *Schoenus* tipo) accompagnate da *Epilobium angustifolium* tipo, *Lythrum salicaria* tipo, *Caltha palustris* cf., *Thalictrum flavum* gruppo, ecc. Seguono le elofite con *Glyceria*, *Phragmites* cf. *australis*, *Sparganium erectum* tipo, *Typha angustifolia* e *T. latifolia*. Sono presenti inoltre numerose idrofite (*Myriophyllum spicatum* tipo, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna*, *Nymphaea* cf. *alba*, *Potamogeton* tipo, *Sparganium emersum* tipo, ecc.).

**Ambienti salsi** - Le alofite diminuiscono (1,5%-5,0%, media 2,6 contro 6,1%): questo dato segnala una contrazione delle zone salmastre, in particolare, a Cà Ballarin e a Cà Foscari, con conseguente riduzione di *Beta* cf., *Salicornia* cf. e *Sueda* cf.

**Alberi/Boschi** - La copertura forestale aumenta in modo sostanziale (41,1%-56,3%, media 50,4% contro 25,7% del periodo precedente), incremento dovuto fondamentalmente all'aumento delle Latifoglie Decidue (43,6% contro 14,3% del periodo precedente). L'incremento delle Latifoglie è dovuto sia al querceto (18% contro 7,7%) sia ai boschi igrofilii (16,0% contro 3,8%), in particolare, il querceto si espande maggiormente a Cà Foscari (27,3%). La composizione del querceto non presenta modifiche di rilievo; si può comunque notare che gli aumenti più sensibili riguardano tutte le Querce caducifoglie, i Carpini e il Nocciolo; nelle fasce vegetazionali collinari/montane si espandono anche *Castanea sativa* e *Fagus sylvatica*. Le Conifere invece diminuiscono (7,2% contro 9,6%), con una contrazione dei Pini solo parzialmente compensata dall'incremento di *Abies alba*.

### **Considerazioni climatiche**

L'interpretazione degli spettri pollinici in termini climatici sembra indicare soprattutto un aumento della piovosità, con episodi di alluvioni che sono alla base degli impaludamenti ormai estesi. Per quanto riguarda la temperatura, gli spettri suggeriscono nel complesso una situazione abbastanza stazionaria rispetto alla fase precedente, data la presenza di *Olea europaea*, di *Pinus* cf. *pinaster*, *Pinus* cf. *pineae* e di *Quercus* cf. *ilex*. Queste indicazioni si accordano, con qualche perplessità su quanto riguarda la temperatura, con il quadro paleoclimatico fornito da vari autori (PINNA, 1984; VEGGIANI, 1990) che descrivono il Tardo Antico come un periodo fresco ed umido, caratterizzato da una elevata piovosità e con gli scritti degli storici del periodo, che parlano di numerose alluvioni con variazione dei corsi dei fiumi, in particolare quelle del VI secolo AD (BERTOLANI MARCHETTI, 1968; PINNA, 1984; VEGGIANI, 1990).

Tab. 23: Spettri pollinici generali percentuali medi

TARDO ANTICO (V-VII sec. AD)							
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.							
Spettri pollinici generali percentuali medi (somma pollinica = A+ar+L+E)							
SITO				Ca Ballarin	Ca Foscari	Palazzo Genovese	
CRONOLOGIA				Tardo Antico	VI-VII	VI	
ZONA POLLINICA SITO				CBZP4	CFZP1/ CFZP2	PGZP1/ PGZP2	MEDIA
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				Lagunare	Bonifica	Bonifica/ Canale	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				vasca	naturale/ antropico	naturale/ antropico	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				2	6	7	15
SPERMATOPHYTA (%)				GRUPPI			
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE				A+ar+L			
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acero oppio tipo	A,LD,Q		0,10	0,28	0,13
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L,SV	0,12	0,13	0,08	0,11
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A,LD,I	8,51	3,74	5,35	5,87
	<i>Alnus cf. incana</i>	Ontano bianco cf.	A,LD,I	8,13	3,47	2,08	4,56
	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar,LD,I	4,75	3,67	0,90	3,11
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,LD,I	1,85	1,54	1,10	1,49
	<i>Betula</i>	Betulla	A,LD	1,06	0,43	0,65	0,71
BUXACEAE	<i>Buxus cf. sempervirens</i>	Bosso comune cf.	ar,SV,CC		0,03		0,01
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	1,61	1,08	0,31	1,00
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis cf. spinosa</i>	Cappero cf. comune	ar,SV,M,CC			0,08	0,03
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS	0,12	0,03	0,17	0,11
	<i>Sambucus cf. racemosa</i>	Sambuco cf. rosso	ar,LD		0,03		0,01
	<i>Viburnum lantana</i> L.	Viburno lantana	ar,LD,Q		0,23		0,08
	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar,LD		0,39	0,06	0,15
CISTACEAE	<i>Cistus</i>	Cisto	ar,SV,M			0,11	0,04
	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar,SV		0,16	0,06	0,07
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Cornuolo maschio	ar,LD,Q,Fe		0,16	0,17	0,11
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornuolo sanguinello	ar,LD,Q,Fe			0,03	0,01
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	2,83	2,98	1,61	2,47
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	3,06	2,42	2,53	2,67
	<i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i>	Carpino nero / C. orientale	A,LD,Q	2,42	5,33	1,94	3,23
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus</i> cf.	Cipresso cf.	A,SV,Cf,Orn,CC			0,03	0,01
	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,SV,Cf		0,10	0,03	0,04
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar,SV	0,12		0,08	0,07
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar,SV	0,19	0,13	0,08	0,14
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,LD,Fe,CC	1,25	0,10	0,79	0,71
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,LD,Fe	1,64	3,21	1,24	2,03
	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro cf.	A,LD,Q,Fe	0,42	2,00	0,20	0,87
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,SV,M,Fe	1,64	0,91	0,95	1,17
	<i>Quercus cf. petraea</i>	Rovere cf.	A,LD,Q,Fe	0,29	1,90	0,03	0,74
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	1,87	3,21	1,55	2,21
	<i>Quercus cf. robur</i>	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	0,49	4,68	5,00	3,39
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,LD,Q,Fe	1,87	5,01	3,18	3,36
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,LD,Fe,CC		0,62	0,06	0,23
MORACEAE	<i>Ficus carica</i> L.	Fico comune	A,LD,Fe,CC			0,06	0,02
	<i>Morus nigra</i> L.	Gelso comune	A,LD,Fe,CC		0,43		0,14
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,39	0,26	0,17	0,27
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q		0,49	0,31	0,27
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A,LD,Q		0,06	0,03	0,03
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Ligustro	ar,SV		0,07		0,02
	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A,SV,M,Fe,CC	0,12	0,13	0,20	0,15
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,SV,Cf	1,14	1,84	3,10	2,02
	<i>Larix decidua</i> Miller	Larice	A,Cf			0,03	0,01
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,SV,Cf	0,22	0,26	0,59	0,36
	<i>Pinus cf. cembra</i>	Pino cembro cf.	A,SV,Cf		0,62		0,21
	<i>Pinus cf. mugo</i>	Pino mugo cf.	ar,SV,Cf	0,92	0,49		0,47
	<i>Pinus cf. nigra</i>	Pino nero cf.	A,SV,Cf	0,60	0,07		0,22
	<i>Pinus cf. pinaster</i>	Pino marittimo cf.	A,SV,Cf,M		0,07	0,06	0,04
	<i>Pinus cf. pinea</i>	Pino domestico cf.	A,SV,Cf,M,Fe,CC	0,10	0,03	0,11	0,08
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	Pino silvestre cf.	A,SV,Cf	0,92	0,53	0,34	0,59
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,SV,Cf	4,35	3,64	1,55	3,18

SITO				Ca Ballarin	Ca Foscari	Palazzo Genovese	MEDIA
CRONOLOGIA				Tardo Antico	VI-VII	VI	
ZONA POLLINICA SITO				CBZP4	CFZP1/ CFZP2	PGZP1/ PGZP2	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				Lagunare	Bonifica	Bonifica/ Canale	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				vasca	naturale/ antropico	naturale/ antropico	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				2	6	7	15
PLATANACEAE	<i>Platanus</i>	Platano	A,LD,CC	0,12			0,04
RANUNCULACEAE	<i>Clematis vitalba</i> gruppo	Clematide vitalba gruppo	L,LD			0,03	0,01
RHAMNACEAE	<i>Paliurus spina-christi</i> Miller	Marruca	ar,LD			0,11	0,04
	<i>Rhamnus</i>	Ranno	ar,LD			0,08	0,03
ROSACEAE	<i>Prunus cf. avium</i>	Ciliegia cf.	A,LD,Fe,CC			0,39	0,13
	<i>Prunus cf. cerasus</i>	Marena cf.	A,LD,Fe,CC			0,14	0,05
	<i>Prunus</i>	Pruno	A,LD,Fe,CC	0,10	0,20	0,39	0,23
	<i>Pyrus cf.</i>	Pero cf.	A,LD,Fe,CC		0,03	0,03	0,02
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,LD		0,16		0,05
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,LD,Fe	0,10	0,03	0,20	0,11
	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,LD,Fe,CC	0,19	0,16		0,12
SALICACEAE	<i>Ruta</i>	Ruta	ar,SV,CC,Aro	0,10			0,03
	<i>Populus</i>	Poppo	A,LD,I	0,10	0,10	0,17	0,12
	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,81	0,46	1,24	0,83
SAMIFRAGACEAE	<i>Ribes rubrum</i> tipo	Ribes rosso tipo	ar,LD,Fe,CC	0,10	0,03		0,04
TAMARICACEAE	<i>Tamarix</i>	Tamerici	ar,SV,M	0,19		0,08	0,09
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q			0,06	0,02
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,LD,Q	0,12	0,03		0,05
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A,LD,Q		0,16		0,05
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Ohno	A,LD,Q	1,08	1,05	0,62	0,92
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite	L,LD,Fe,CC	0,47	0,03	1,87	0,79
<b>ERBACEE</b>				E			
ALISMACEAE	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo			0,03	0,01
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia clematis</i> tipo	aristolochia clematide tipo	As		0,07	0,08	0,05
BORAGINACEAE	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo				0,03	0,01
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo		0,20	0,59	0,26
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	ganberaja	idro	0,10	0,10	0,03	0,07
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i>	campanula			0,07	0,03	0,03
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,cc,ts		0,13	0,51	0,21
CARYOPHYLLACEAE	<i>Arenaria serpyllifolia</i> tipo	arenaria serpyllifolia tipo	As		0,03		0,01
	<i>Cerastium cf. arvense</i>	peverina cf. a foglie strette				0,03	0,01
	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo				0,08	0,03
	<i>Cucubalus baccifer</i> cf.	erba cucco cf.	igro			0,06	0,02
	<i>Herniaria glabra</i> tipo	erniaria glabra tipo	As		0,10		0,03
	<i>Lychnis flos-cuculi</i> tipo	ciotone della fior di cuculo tipo				0,06	0,02
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrate tipo				0,37	0,12
	<i>Sagina procumbens</i> gruppo	sagina sdraiata gruppo	As		0,07		0,02
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraiata tipo				0,06	0,02
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo			0,03	0,23	0,09
	<i>Spergula arvensis</i> tipo	renaiola comune tipo	As			0,20	0,07
	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillacee indiff.		0,50	0,75	0,31	0,52
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i> cf.	atriplce cf.	As	0,25	0,10	0,37	0,24
	<i>Beta</i> cf.	bietola cf.	al,or,cc,As	1,12	0,23	1,57	0,98
	<i>Chenopodium</i> cf.	farmello cf.	As	1,34	0,98	5,09	2,47
	<i>Kochia</i> tipo	granata tipo	As			0,06	0,02
	<i>Salicornia</i> cf.	salicornia cf.	al	0,19	0,06	0,65	0,30
	<i>Salsola</i> cf.	salsola cf.	al		0,07	0,08	0,05
	<i>Suaeda</i> cf.	suaeda cf.	al	0,12	0,82	1,80	0,92
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	1,91	3,99	1,27	2,39
	COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo	As		0,13	0,06
<i>Anthemis arvensis</i> tipo		canomilla bastarda tipo	As		0,13	0,03	0,05
<i>Artemisia vulgaris</i> tipo		assenzio selvatico tipo	As	2,19	1,87	2,33	2,13
<i>Aster tripolium</i> tipo		astro marino tipo	om,cc	0,97	1,25	0,65	0,95
<i>Bellis</i> cf.		pratolina cf.	As	0,25		0,06	0,10
<i>Carduus crispus</i> tipo		cardo crespo tipo	As			0,37	0,12
<i>Centaurea nigra</i> tipo		fiordaliso scuro tipo	As	0,42	0,13	0,45	0,33
<i>Cirsium palustre</i> tipo		cardo di palude tipo	As		0,10	0,37	0,15
<i>Erigeron</i> cf.		cespica cf.	om,cc,As			0,11	0,04
Asteroideae indiff.		Asteroidee indiff.	pp	0,35	0,75	0,76	0,62
<i>Lactuca sativa</i> tipo		lattuga coltivata tipo	cc,or,As,pp			0,08	0,03
<i>Sonchus oleraceus</i> tipo		grespino comune tipo	infre,As			0,06	0,02
Cichorioideae indiff.		Cichorioidee indiff.	pp	6,20	0,69	1,32	2,73



SITO				Cà Ballarin	Cà Foscari	Palazzo Genovese	MEDIA
CRONOLOGIA				Tardo Antico	VI-VII	VI	
ZONA POLLINICA SITO				CBZP4	CFZP1/ CFZP2	PGZP1/ PGZP2	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				Lagunare	Bonifica	Bonifica/ Canale	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				vasca	naturale/ antropico	naturale/ antropico	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				2	6	7	15
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,12	0,59	0,25	0,32
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa		0,35		0,22	0,19
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo	As-mui	0,25	0,10	0,34	0,23
	<i>Umbilicus rupestris</i> tipo	ombelico di venere tipo	As-mui			0,03	0,01
CRUCIFERAE	<i>Biscutella</i> cf.	biscutella cf.			0,07		0,02
	<i>Brassica</i> cf.	cavolo cf.	or,cc,As			0,03	0,01
	<i>Eruca sativa</i> cf.	rucola comune cf.	or,cc,As			0,03	0,01
	<i>Horungia</i> tipo	iberidella tipo		0,12	0,29	2,13	0,85
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		0,10	0,20	0,87	0,39
	Cruciferae indiff.	Crucifere indiff.		1,00	0,72	0,42	0,71
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	0,49	0,26	1,75	0,83
	<i>Schoenoplectus</i> tipo	lisca tipo	elo		0,10	0,17	0,09
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,10	0,23	0,34	0,22
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo	0,10	0,03	0,31	0,15
	Cyperaceae indiff.	Ciperacee indiff.	igro	1,35	1,28	0,93	1,18
DIOSCOREACEAE	<i>Tamus communis</i> L.	tamaro			0,10	0,03	
DIPSACACEAE	<i>Scabiosa columbaria</i> tipo	vedonina selvatica tipo			0,07	0,02	
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia helioscopia</i> tipo	euforbia calenzuola tipo		0,12	0,03	0,03	0,06
GERANIACEAE	<i>Geranium molle</i> tipo	geranio volgare tipo	As		0,03		0,01
GRAMINEAE	"Avena-Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	0,93	1,02	1,04	1,00
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	2,17	1,73	2,28	2,06
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.	panico comune cf.	fe,ce,cc			0,06	0,02
	<i>Triticum cf. spelta</i>	spelta cf.	fe,ce,cc		0,13	0,31	0,15
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ce,cc			0,03	0,01
	<i>Glyceria</i>	gramignone	elo			0,03	0,01
	<i>Phragmites cf. australis</i>	canuccia di palude cf.	elo	0,19	0,98	0,76	0,65
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	10,54	10,04	14,60	11,73
GUTTIFERAE	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune tipo		0,12			0,04
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	millefoglio d'acqua comune tipo	idro	0,29	0,13	0,36	0,26
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro		0,07	0,03	0,03
JUNCEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo		0,03		0,01
LABIATAE	<i>Ajuga reptans</i> cf.	iva comune cf.	pp			0,06	0,02
	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As		0,10	0,11	0,07
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo	As	0,25	0,16	0,08	0,17
	<i>Prunella</i> tipo	prunella tipo	pp		0,13		0,04
	<i>Salvia</i>	salvia	pp			0,03	0,01
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo	pp	0,37	0,29	0,59	0,42
	<i>Teucrium</i>	canedrio				0,03	0,01
	<i>Thymus</i> cf.	timo cf.	pp			0,03	0,01
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,35	0,30	0,31	0,32
LEGUMINOSAE	<i>Lathyrus</i> cf.	cicerchia cf.	pp,As			0,03	0,01
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo		0,50	0,06	0,22	0,26
	<i>Medicago cf. sativa</i>	erba medica cf.	pp	0,35	0,03	0,17	0,18
	<i>Medicago cf. litoralis</i>	erba medica cf. litorale	al			0,11	0,04
	<i>Melilotus</i> cf.	meliloto cf.	As		0,07	0,08	0,05
	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pp,As	0,25	0,10	0,20	0,18
	<i>Trifolium cf. angustifolium</i>	trifoglio angustifoglio cf.	pp		0,03		0,01
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp			0,03	0,01
	<i>Vicia faba</i> L.	fava	fe,leg,cc			0,03	0,01
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp		0,10	0,11	0,07
Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,25	0,26	0,17	0,23	
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro		0,07	0,03	0,03
LILIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo		0,10		0,03	0,04
	<i>Asphodelus</i>	asfodelo	pp			0,03	0,01
	<i>Fritillaria</i> tipo	meleagride tipo	pp		0,10	0,03	0,04
	<i>Smilax</i> cf.	aspera cf.	m	0,12			0,04
	<i>Veratrum</i> cf.	veratro cf.				0,03	0,01
	Liliaceae indiff.	Liliacee indiff.		0,25	0,30	0,20	0,25
LYTHRACEAE	<i>Lythrum portula</i> tipo	salcerella erba-portula tipo	igro	0,10			0,03
	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro		0,03	0,14	0,06
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As		0,03		0,01
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i>	ninfea comune cf.	idro		0,03		0,01
ONAGRACEAE	<i>Epilobium angustifolium</i> tipo	garofanino maggiore tipo	igro			0,06	0,02
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,22	0,03	0,03	0,09
	Papaveraceae indiff.	Papaveracee indiff.				0,03	0,01

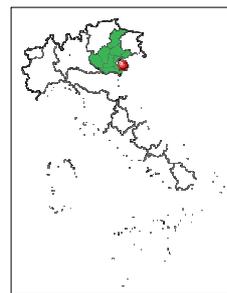
SITO				Ca Ballarin	Ca Foscari	Palazzo Genovese	MEDIA
CRONOLOGIA				Tardo Antico	VI-VII	VI	
ZONA POLLINICA SITO				CBZP4	CFZP1/ CFZP2	PGZP1/ PGZP2	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				Lagunare	Bonifica	Bonifica/ Canale	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				vasca	naturale/ antropico	naturale/ antropico	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				2	6	7	15
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i>	piantaggine cf. lanciolata	As	0,22	0,39	0,42	0,35
	<i>Plantago cf. major</i>	piantaggine cf. maggiore	As			0,03	0,01
	<i>Plantago cf. media</i>	piantaggine cf. pelosa	As		0,07		0,02
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,19	0,46	0,03	0,23
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	spillone tipo			0,07	0,17	0,08
	<i>Limonium bellidifolium</i> tipo	limonio del Caspio tipo	m,al		0,07		0,02
	<i>Limonium vulgare</i> tipo	limonio comune tipo	m,al		0,16	0,62	0,26
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia	As			0,03	0,01
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo	As	0,12	0,08		0,07
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,39	0,13	0,20	0,24
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro		0,26	0,20	0,15
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i>	centonchio cf. campestre	As			0,06	0,02
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo			0,03		0,01
	<i>Samolus valerandi</i> L.	lino d'acqua	igro,al			0,11	0,04
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo				0,08	0,03
	<i>Adonis annua</i> tipo	adonide annua tipo	As	0,10			0,03
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	anemone bianco gruppo			0,07	0,03	0,03
	<i>Caltha palustris</i> cf.	calta palustre cf.	igro			0,03	0,01
	<i>Helleborus foetidus</i> tipo	elleboro puzzolente tipo				0,06	0,02
	<i>Helleborus viridis</i> tipo	elleboro verde tipo			0,20	0,28	0,16
	<i>Ranunculus acris</i> gruppo	ranuncolo comune gruppo	pp			0,03	0,01
	<i>Ranunculus flammula</i> gruppo	ranuncolo delle passere gruppo	igro			0,03	0,01
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		0,60	0,62	0,22	0,48
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	pigano giallo gruppo	igro	0,22	0,26	0,03	0,17
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo		0,19		0,03	0,07
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.				0,29	0,14
ROSACEAE	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliana tipo			0,03		0,01
	<i>Filipendula</i>	olmaria		0,12		0,03	0,05
	<i>Fragaria cf. vesca</i>	fragola comune cf.	fe,or,cc			0,03	0,01
	<i>Potentilla</i> tipo	cinquefoglia tipo			0,03	0,03	0,02
Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.				0,14	0,05	
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,25	0,23	0,14	0,21
SCROPHULARIACEAE	<i>Digitalis purpurea</i> tipo	digitale rossa tipo		0,10			0,03
	<i>Euphrasia</i>	eufrasia	pp	0,50	0,10	0,37	0,32
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	0,22	0,36	0,06	0,21
	<i>Rhinanthus</i> tipo	cresta di gallo tipo	pp	0,49			0,16
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrophularia tipo		0,47	0,36	0,14	0,32
	<i>Verbascum</i> cf.	verbascio cf.	As			0,03	0,01
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.		0,12	0,10	0,17	0,13
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As		0,03	0,03	0,02
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	1,18	0,43	0,20	0,60
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo		0,13	0,08	0,07
	<i>Typha angustifolia</i> L.	lisca a foglie strette	elo	0,35	0,29	0,31	0,32
UMBELLIFERAE	<i>Typha latifolia</i> tipo	lisca maggiore tipo	elo		0,03		0,01
	<i>Anethum cf. graveolens</i>	aneto cf. puzzolente	or,cc			0,08	0,03
	<i>Angelica cf. archangelica</i>	angelica cf. arcangelica	or,cc			0,03	0,01
	<i>Apium inundatum</i> tipo	sedano sommerso tipo	idro			0,11	0,04
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	fe,or,cc			0,08	0,03
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As			0,08	0,03
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastinaca comune	or,cc,As			0,11	0,04
	<i>Peucedanum palustre</i> gruppo	imperatoria delle paludi gruppo	elo		0,03		0,01
	<i>Pimpinella cf. anisum</i>	anice cf. vero	or,cc			0,03	0,01
	<i>Seseli libanotis</i> tipo	finocchiella maggiore tipo				0,08	0,03
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As		0,06	0,25	0,11
	Umbelliferae indiff.	Umbelliferae indiff.		0,44	0,33	0,25	0,34
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	1,25	1,21	0,70	1,06
VALERIANACEAE	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	valeriana comune tipo			0,03	0,03	0,02
	<i>Valerianella</i>	gallinella	As			0,10	0,03
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				0,60	0,52	0,62	0,58

SITO				Ca Ballarin	Ca Foscari	Palazzo Genovese	MEDIA	
CRONOLOGIA				Tardo Antico	VI-VII	VI		
ZONA POLLINICA SITO				CBZP4	CFZP1/ CFZP2	PGZP1/ PGZP2		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				Lagunare	Bonifica	Bonifica/ Canale		
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				vasca	naturale/ antropico	naturale/ antropico		
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				2	6	7		
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</b>				0,35	0,13	0,17	0,21	
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>				P				
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	igro	0,19	0,06	0,03	0,09	
ATHYRIACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	igro	0,28	0,03		0,10	
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botrichio lunaria tipo	pp	0,12	0,03		0,05	
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossa comune tipo	igro	0,09		0,16	0,08	
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo		0,09	0,03	0,03	0,05	
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	felce palustre	elo		0,09	0,06	0,05	
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	0,89	1,40	1,69	1,33	
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	2,63	0,95	0,51	1,36	
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>				P	4,29	2,60	2,13	3,01
<b>ALIA (% S+se stesse)</b>								
CONCENTRICYSTES				0,52	0,52	0,39	0,48	
HYSTRICOSPHAERIDIA					0,03	0,03	0,02	
BRYOPHYTA				*		*	*	
MYCOPHYTA				***	**	**	**	
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>								
	Cichorioideae indiff.					0,06	0,02	
	Conifere bisaccate			0,22	0,13		0,12	
	Spore trileti					0,03	0,01	
	Magnoliatae indeterminate			0,32	0,48	0,44	0,42	
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>					0,54	0,61	0,53	0,56
<b>GRUPPI</b>								
LEGNOSE			A+ar+L	53,66	56,26	41,05	50,33	
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE			A	41,80	46,86	33,98	40,88	
ARBUSTIVE			ar	9,65	8,16	4,78	7,53	
LIANOSE			L	2,21	1,24	2,29	1,91	
CONIFERE			Cf	8,23	7,64	5,83	7,23	
SOMMATORIA <i>Pinus</i>				6,87	5,44	2,06	4,79	
SEMPREVERDI			SV	10,73	9,21	7,57	9,17	
LATIFOGIE DECIDUE			LD	45,76	50,03	35,09	43,63	
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE				4,95	16,81	9,96	10,57	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> /C. <i>orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )			Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	11,79	27,28	14,97	18,01	
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)			Q = A+ar	14,85	30,10	17,70	20,88	
MEDITERRANEE LEGNOSE			M	2,05	1,14	1,60	1,60	
IGROFITE LEGNOSE			I	24,15	12,97	10,83	15,98	
LEGNOSE a FRUTTI EDULI			Fe	13,83	25,35	19,28	19,49	
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE			CC	2,43	1,80	4,15	2,79	
ORNAMENTALI LEGNOSE			Orn			0,03	0,01	
AROMATICHE LEGNOSE			Aro	0,10			0,03	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI			AS	0,12	0,03	0,17	0,11	
ERBACEE			E	45,50	40,80	57,62	47,97	
MEDITERRANEE ERBACEE			m	0,12	0,23	0,62	0,32	
IGROFITE ERBACEE			igro	2,25	2,06	3,46	2,59	
IDROFITE			idro	1,57	1,08	0,95	1,20	
ELOFITE			elo	0,64	1,83	2,28	1,58	
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE			igro+idro+elo	4,46	4,98	6,70	5,38	
SALMASTRE			al	1,44	1,41	4,95	2,60	
ERBACEE a FRUTTI EDULI			fe	3,10	3,01	4,36	3,49	
CEREALI			ce	3,10	2,88	3,71	3,23	
TESSILI			ts		0,13	0,51	0,21	
ORTIVE			or	1,12	0,23	2,08	1,14	
LEGUMI			leg			0,03	0,01	
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE			cc	5,19	4,48	7,09	5,59	
ORNAMENTALI ERBACEE			orn	0,97	1,25	0,76	0,99	
INFESTANTI CEREALI			infce	0,22	0,03	0,08	0,11	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI			As	11,08	11,96	15,85	12,96	
INDICATORI DI PRATIPASCOLI			pp	19,29	12,63	18,62	16,85	
MEDITERRANEE TOTALI			M+orn	2,18	1,37	2,22	1,92	
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI			I+gro+idro+elo	28,62	17,94	17,52	21,36	
FRUTTI EDULI TOTALI			Fe+fe	16,93	28,36	23,64	22,98	
ORNAMENTALI TOTALI			Orn+orn	0,97	1,25	0,79	1,00	
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI			CC+cc	7,62	6,28	11,23	8,38	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI			AS+As	11,21	11,99	16,01	13,07	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI			CC+cc+AS+As	18,82	18,27	27,25	21,45	

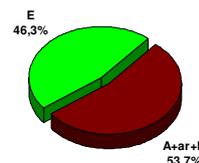
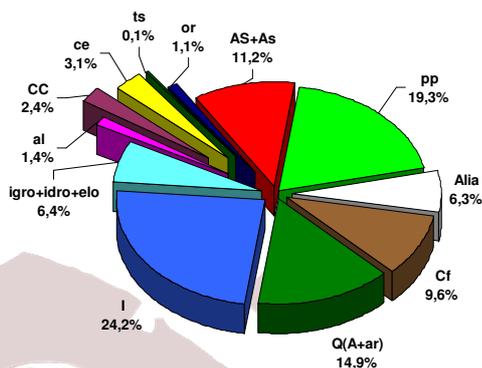
SITO	Ca Ballarin	Ca Foscarei	Palazzo Genovese		MEDIA	
CRONOLOGIA	Tardo Antico	VI-VII	VI			
ZONA POLLINICA SITO	CBZP4	CFZP1/ CFZP2	PGZP1/ PGZP2			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	Lagunare	Bonifica	Bonifica/ Canale			
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	vasca	naturale/ antropico	naturale/ antropico			
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	2	6	7	15		
<b>GRANULI CONTATI</b>		<b>TOTALI</b>				
TRACHEOPHYTA	7.738	S+P	955	3.136	3.647	2.579
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	7.523	S(A+ar+L+E)	914	3.054	3.555	2.508
PTERIDOPHYTA	215	P	41	82	92	72
DEPOSIZIONE SECONDARIA	43		5	19	19	14
<b>NUMERO TAXA</b>		<b>Totali</b>				
TRACHEOPHYTA	243	A+ar+L+E+P	112	163	200	158
SPERMATOPHYTA	235	A+ar+L+E	105	156	194	152
LEGNOSE	71	A+ar+L	41	55	56	51
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	43	A	28	36	36	33
ARBUSTIVE	24	ar	10	16	16	14
LIANOSE	4	L	3	3	4	3
CONIFERE	12	Cf	7	10	9	9
SOMMATORIA <i>Pinus</i>	7		5	7	4	5
SEMPREVERDI	24	SV	14	17	18	16
LATIFOGGLIE DECIDUE	48	LD	28	39	39	35
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE	5		5	5	5	5
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>C. orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	15	Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	10	14	13	12
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)	18	Q = A+ar	11	17	16	15
MEDITERRANEE	7	M	4	4	77	28
IGROFITE LEGNOSE	6	I	6	6	6	6
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	24	Fe	16	20	21	19
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE	17	CC	8	11	12	10
ORNAMENTALI	1	Om			1	1
AROMATICHE LEGNOSE	1	Aro	1			1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	1	AS	1	1	1	1
ERBACEE	164	E	64	101	138	101
MEDITERRANEE ERBACEE	3	m	1	2	1	1
IGROFITE ERBACEE	10	igro	5	5	9	6
IDROFITE	8	idro	3	7	7	6
ELOFITE	11	elo	3	9	8	7
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	29	igro+idro+elo	11	21	24	19
SALMASTRE	8	al	3	6	7	5
ERBACEE a FRUTTI EDULI	9	fe	2	4	9	5
CEREALI	5	ce	2	3	5	3
TESSILI	1	ts		1	1	1
ORTIVE	10	or	1	1	10	4
LEGUMI	1	leg			1	1
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	17	cc	3	5	17	8
ORNAMENTALI ERBACEE	2	orn	1	1	2	1
INFESTANTI CEREALI	2	infce	1	1	2	1
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	50	As	19	32	41	31
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI	21	pp	9	12	18	13
MEDITERRANEE TOTALI	10	M+m	5	6	78	30
IGRO-IDROFITE TOTALI	35	I+i+id/el	17	27	30	25
FRUTTI EDULI TOTALI	33	Fe+fe	18	24	30	24
ORNAMENTALI TOTALI	3	Om+orn	1	1	3	2
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	34	CC+cc	11	16	29	19
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	51	AS+As	20	33	42	32
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	85	CC+cc+AS+As	31	49	71	50
PTERIDOPHYTA	8	P	7	7	6	7
DEPOSIZIONE SECONDARIA	4		2	2	3	2
<b>INDICI</b>						
INDICE RICCHEZZA FLORISTICA (Taxa Tracheofite/Taxa Totali sito Tracheofita)* 100	IRF	46,09	67,08	82,30	65,16	
INDICE DI INFLUENZA ANTROPICA SULLA VEGETAZIONE (Totale Indicatori Antropici/A+ar+L)* 100	IIAV	35,08	32,48	66,37	44,64	
<b>FPA (n. granuli/grammo)</b>						
FPA TRACHEOPHYTA		5.215,84	12.856,08	21.347,84	13.139,92	
FPA SPERMATOPHYTA		4.991,95	12.496,81	20.930,31	12.806,36	
FPA PTERIDOPHYTA		223,89	359,28	417,53	333,56	
FPA GRANULI SECONDARI		27,97	88,28	81,65	65,97	

Fig. 56

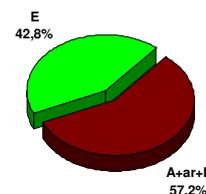
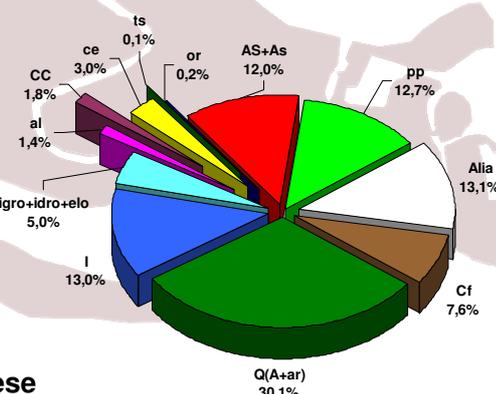
## Paesaggio naturale e antropico in età tardo antica



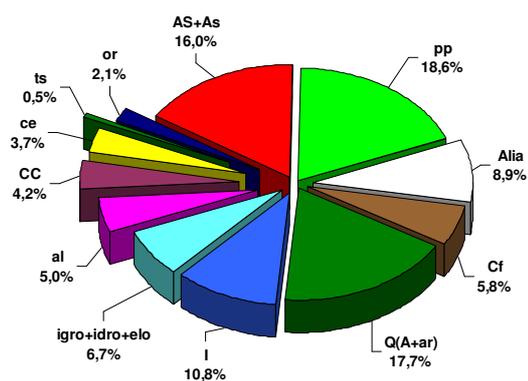
### A) Cà Ballarin



### B) Cà Foscari



### C) Palazzo Genovese



**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

#### 4.4 IL PAESAGGIO VEGETALE IN ETA' ALTOMEDIEVALE (VII-X sec. AD)

Per questo periodo si hanno solo campioni palinologici. Si tratta di 7 camp. riguardanti 2 siti: 1) Cà Foscari (5 camp. da livelli di bonifica, piani di calpestio); 2) Palazzo Genovese (1 camp. da piano di calpestio). In particolare, su 6 camp. 3 riguardano livelli di bonifica e 3 piani di calpestio. Vengono elencati sinteticamente di seguito i campioni accompagnati dalle relative Zone Polliniche (Cà Foscari: CFZP3-CFZP5, camp. 7-11, Palazzo Genovese: PGZP3, camp. 8).

##### Il paesaggio vegetale

*Il paesaggio è nuovamente molto aperto, notevolmente più disboscato di quanto osservato nella fase Tardo Antica. Vaste aree del territorio risultano già antropizzate, come dimostra la presenza di una ricca flora antropofita e i numerosi reperti di piante coltivate/coltivabili: cereali (orzo e vari frumenti), Vite, alberi da frutto (Gelso nero, Noce, Olivo, Sorbo, Prunoidee), ortive (bietola, cicoria, alcune aromatiche, ecc.). La coltivazione della canapa è in lieve aumento. Sono presenti piante sicuramente coltivate ma in larga parte anche commercializzate ed utilizzate quotidianamente nell'alimentazione degli antichi abitanti della futura città di Venezia. L'intensa frequentazione si svolge in un periodo di miglioramento del clima, che consente anche la coltivazione dell'Olivo.*

Vengono di seguito descritti gli elementi principali su cui si basa la ricostruzione di questa fase.

**I segni di antropizzazione** - Gli **Indicatori Antropici** sono aumentati di 1/3 rispetto alla fase precedente (24,5%-43,9%, media 34,2% contro 21,5%). In particolare sono raddoppiate le **Coltivate/coltivabili** (7,2%-23,9%, media 15,6% contro 8,4%); tra esse **1) i cereali** sono praticamente triplicati (4,1%-8,5%, media 6,3% contro 3,2%); sono rappresentati in tutti i campioni da *Hordeum* gruppo (2,9%-5,9%, media 4,4%) e *Avena-Triticum* gruppo (1,2%-1,6%, media 1,4%) tra cui polline del gruppo III di Bottema con granuli riferibili a frumenti esaploidi (presenza di *Triticum* a Palazzo Genovese); **2) piante da fibra**: granuli pollinici di *Cannabis sativa* sono presenti sia a Cà Foscari sia a Palazzo Genovese, con valori leggermente superiori ai ritrovamenti del periodo Tardo Antico (media 0,3% contro 0,2%); **3) le specie ortive/aromatiche** sono presenti con *Cichorium intybus* e *Fragaria* cf. *vesca* a Cà Foscari, *Beta* cf. e numerose *Umbelliferae* (fra cui *Anethum* cf. *graveolens*, *Daucus* cf. *carota* e *Foeniculum vulgare*) in entrambi i siti; **4) piante legnose da frutto** (1,0%-2,2%, media 1,6%): sono rappresentate da varie specie con valori sempre bassi e diffusione varia: *Vitis vinifera* in entrambi i siti, *Juglans regia*, *Morus nigra*, *Prunus*, *Sorbus*, *Ribes rubrum* tipo solamente a Cà Foscari e *Olea europaea* solo a Palazzo Genovese. Si aggiunge anche *Castanea sativa*, un riflesso di presenze sui rilievi, presente nella pioggia pollinica di entrambi i siti con valori più alti a Palazzo Genovese, che suggerisce, anche in base a dati sulle piogge polliniche attuali (MARVELLI, *in litteris*, dati aerobiologici inediti), fanno già pensare a nuclei di castagneti nella fascia collinare-montana; **6) piante ornamentali**: si diffondono in questo periodo e sono localizzate a Cà Foscari con *Buxus* cf. *sempervirens* e *Cedrus* cf. In entrambi i siti sono presenti piante ornamentali erbacee ascrivibili al genere *Aster*.

Anche gli **Indicatori Antropici Spontanei** sono in aumento (17,3%-20,0%, media 18,7%, contro 13,1%); sono rappresentati da varie ruderali/nitrofile, indicatrici di calpestio,

commensali/ infestanti/indicatrici di incolti. Prevalgono sempre le *Chenopodiaceae* (*Atriplex* cf., *Chenopodium* cf., *Kochia* tipo, seguite da *Asteroideae* (*Ambrosia artemisiifolia* tipo, *Anthemis arvensis* tipo, *Artemisia vulgaris* tipo, *Centaurea nigra* tipo, *Cirsium palustre* tipo, ecc.), *Plantaginaceae* (*Plantago* cf. *lanceolata*), *Polygonaceae* (*Polygonum aviculare* gruppo, *P. persicaria* gruppo, *P. bistorta* tipo, *Rumex acetosa* tipo), *Linaria* tipo, *Verbascum*, *Urtica dioica* tipo, ecc. Si ricorda che *Centaurea cyanus* tipo e *Papaver* cf. *rhoeas* sono tipiche infestanti di cereali.

Raddoppiano i valori delle *Gramineae* spontanee (media 25%), diminuiscono invece di 1 punto percentuale le *Cichorioideae* (media 1,4%): questo dato suggerisce una forte espansione delle aree a prato forse in parte utilizzate anche per il pascolo del bestiame o lasciate ad incolto.

**Ambienti umidi** - Le igro-idrofite dimezzano (4,0%-18,9%, media 11,5% contro 21,4% del periodo precedente) con una forte riduzione a Palazzo Genovese dove scendono sotto il 5%. Le igrofite legnose, in particolare *Alnus*, diminuiscono di 2/3 (media 15,6% contro 4,6%). Più o meno costante rimane la componente erbacea con *Cyperaceae* (*Carex* tipo e *Schoenus* tipo), *Butomus umbellatus*, *Glyceria*, *Phragmites* cf. *australis*, *Lytrum salicaria* tipo, *Thalictrum flavum* tipo, *Sparganium erectum* tipo e *Typha angustifolia*; particolarmente numerose sono le idrofite a Cà Foscari con *Callitriche*, *Lemna*, *Myriophyllum spicatum* tipo, *Potamogeton* tipo, *Sparganium emersum* tipo. I loro valori non arrivano all'1%.

**Ambienti salsi** - Le alofite rimangono nel complesso costanti (1,6%-3,8%, media 2,7%): questo dato segnala una presenza costante delle zone salmastre, con una situazione pressoché invariata a Cà Foscari e in lieve calo a Palazzo Genovese, con riduzione soprattutto di *Beta* cf.

**Alberi/Boschi** - La copertura forestale si riduce decisamente (14,2%-28,3%, media 21,2% contro 50,4% del periodo Tardo Antico). La contrazione delle legnose è più evidente a Palazzo Genovese dove le arboree scendono sotto il 15%. Guardando al quadro forestale, si vede che il calo delle arboree riguarda sia le Latifoglie Decidue che le Conifere. In particolare la flessione è dovuta al calo del querceto (media 8,4% contro 18%) e dei boschi igrofilo locali (vedi sopra). Il querceto mantiene sostanzialmente la fisionomia del periodo precedente: è dominato da Querce caducifoglie (3%-6,6%: *Quercus* cf. *robur*, *Q.* cf. *cerris*, *Q.* cf. *pubescens*, *Q.* cf. *petraea*), accompagnate da *Acer campestre* tipo, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*/*C. orientalis*, *Fraxinus excelsior* tipo, *Fraxinus ornus*, *Ulmus*, *Corylus avellana*, *Cornus mas* e *Viburnus*.

### **Considerazioni climatiche**

Le condizioni climatiche sembrano decisamente migliori rispetto al periodo Tardo Antico, con un aumento della temperatura media, inverni più miti e probabilmente umidi; ciò appare in particolare dalla contrazione delle Conifere e di *Fagus* in quota. La disponibilità di acqua aumenta e i prati/pascoli acquistano un carattere più mesofilo: aumentano le graminacee e il rapporto *Cichorioideae*/*Gramineae*, che sembrerebbe aumentare con l'aridità, in questo caso diminuisce.

Tab. 24: Spettri pollinici generali percentuali medi

ALTO MEDIOEVO (VII-X sec. AD)						
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m. Spettri pollinici generali percentuali medi (somma pollinica = A+ar+L+E)						
SITO			Ca Foscari	Palazzo Genovese	MEDIA	
CRONOLOGIA			VI-VIII	VI-VII		
ZONA POLLINICA SITO			CFZP3- CFZP5	PGZP3		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			Bonifica	Cassone ligneo		
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE			piani di calpestio	piano di calpestio		
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			5	1	6	
SPERMATOPHYTA (%)			GRUPPI			
ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE			A+ar+L			
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer o oppio tipo	A,LD,Q	0,20	0,99	0,59
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L,SV	0,08	0,20	0,14
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A,LD,I	1,75	1,78	1,76
	<i>Alnus cf. incana</i>	Ontano bianco cf.	A,LD,I	1,83	0,20	1,01
	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar,LD,I	1,63	0,20	0,91
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,LD,I	1,63		0,81
	<i>Betula</i>	Betulla	A,LD	0,28		0,14
BUXACEAE	<i>Buxus cf. sempervirens</i>	Bosso comune cf.	ar,SV,CC	0,04		0,02
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	0,99	0,20	0,60
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum lantana</i> L.	Viburno lantana	ar,LD,Q	0,08		0,04
	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar,LD	0,16		0,08
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar,SV	0,04		0,02
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	ar,LD,Q,Fe	0,04		0,02
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	0,91		0,46
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	0,68	1,38	1,03
	<i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i>	Carpino nero/ C. orientale	A,LD,Q	2,18	1,19	1,69
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,SV,Cf	0,04		0,02
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar,SV	0,08	0,20	0,14
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,LD,Fe,CC	0,16	0,79	0,47
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,LD,Fe	0,99	0,40	0,69
	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro cf.	A,LD,Q,Fe	0,79		0,40
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,SV,M,Fe	0,48	0,40	0,44
	<i>Quercus cf. petraea</i>	Rovere cf.	A,LD,Q,Fe	0,48		0,24
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	1,15	0,59	0,87
	<i>Quercus cf. robur</i>	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	1,23	0,99	1,11
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,LD,Q,Fe	2,98	1,38	2,18
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,LD,Fe,CC	0,16		0,08
LEGUMINOSAE	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> cf.	Trifoglio legnoso cf.	ar,LD	0,04		0,02
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	Gelso comune	A,LD,Fe,CC	0,08		0,04
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,04	0,20	0,12
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q	0,12		0,06
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A,LD,Q	0,16	0,20	0,18
	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A,SV,M,Fe,CC		0,59	0,30
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,SV,Cf	0,60	0,40	0,50
	<i>Cedrus</i>	Cedro	A,SV,Cf,Om,CC	0,04		0,02
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,SV,Cf	0,12	0,20	0,16
	<i>Pinus cf. cembra</i>	Pino cembro cf.	A,SV,Cf	0,20		0,10
	<i>Pinus cf. halepensis</i>	Pino cf. d'Aleppo	A,SV,Cf,M	0,08		0,04
	<i>Pinus cf. mugo</i>	Pino mugo cf.	ar,SV,Cf	0,24		0,12
	<i>Pinus cf. nigra</i>	Pino nero cf.	A,SV,Cf	0,16		0,08
	<i>Pinus cf. pinaster</i>	Pino marittimo cf.	A,SV,Cf,M	0,04		0,02
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	Pino silvestre cf.	A,SV,Cf	0,48		0,24
<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,SV,Cf	3,18	0,79	1,99	

SITO			Ca Foscari	Palazzo Genovese	MEDIA	
CRONOLOGIA			VI-VIII	VI-VII		
ZONA POLLINICA SITO			CFZP3-CFZP5	PGZP3		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			Bonifica	Cassone ligneo		
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE			piani di calpestio	piano di calpestio		
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			5	1	6	
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A,LD,Fe,CC	0,24		0,12
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,LD	0,12		0,06
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,LD,Fe	0,08		0,04
	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,LD,Fe,CC	0,12		0,06
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I	0,08		0,04
	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,12		0,06
SAXIFRAGACEAE	<i>Ribes rubrum</i> tipo	Ribes rosso tipo	ar,LD,Fe,CC	0,08		0,04
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q	0,12		0,06
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A,LD,Q	0,04		0,02
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q	0,71	0,20	0,46
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite	L,LD,Fe,CC	0,08	0,79	0,44
<b>ERBACEE</b>			E			
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,08	0,20	0,14
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,16		0,08
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,cc,ts	0,08	0,40	0,24
CARYOPHYLLACEAE	<i>Herniaria glabra</i> tipo	erniaria glabra tipo	As	0,12		0,06
	<i>Lychnis flos-cuculi</i> tipo	crotonella fior di cuculo tipo		0,04		0,02
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrice tipo		0,08		0,04
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo		0,04	0,20	0,12
	Caryophyllaceae indiff.	Cariofillacee indiff.		0,75		0,38
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i> cf.	atiplice cf.	As	0,32	0,20	0,26
	<i>Beta</i> cf.	bietola cf.	al,or,cc,As	0,64	2,37	1,50
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello cf.	As	1,35	2,96	2,16
	<i>Kochia</i> tipo	granata tipo	As	0,04		0,02
	<i>Salicornia</i> cf.	salicornia cf.	al	0,08	0,79	0,43
	<i>Salsola</i> cf.	salsola cf.	al		0,40	0,20
	<i>Suaeda</i> cf.	suaeda cf.	al	0,56		0,28
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	4,85	0,79	2,82
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo	As	0,04		0,02
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	canomilla bastarda tipo	As	0,04		0,02
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	4,49	0,79	2,64
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	orn,cc	1,23	9,29	5,26
	<i>Bellis</i> cf.	pratolina cf.	As	0,04	0,99	0,51
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As		2,37	1,19
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infe,As	0,04	0,20	0,12
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,44		0,22
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	As	0,08	3,75	1,92
	<i>Tussilago farfara</i> tipo	tossilaggine comune tipo	As	0,04		0,02
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As	0,04		0,02
	Asteroideae indiff.	Asteroidee indiff.	pp	1,35	6,52	3,94
	<i>Cichorium intybus</i> tipo	cicoria comune tipo	cc,or,As,pp	0,04		0,02
	Cichorioideae indiff.	Cicorioidee indiff.	pp	2,67	0,20	1,43
	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,84	
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa		0,04		0,02
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo	As-muri		0,20	0,10
	<i>Umbilicus rupestris</i> tipo	ombelico di venere tipo	As-muri	0,04		0,02
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,28	0,59	0,44
	Cruciferae indiff.	Crucifere indiff.		0,32	0,79	0,55
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	1,28	0,20	0,74
	<i>Schoenoplectus</i> tipo	lisca tipo	elo	1,20		0,60
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,92		0,46
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo	0,24		0,12
	Cyperaceae indiff.	Ciperacee indiff.	igro	4,02	0,20	2,11
GRAMINEAE	"Avena - Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	1,15	1,58	1,37
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	2,94	5,93	4,44
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ce,cc		0,99	0,49
	<i>Glyceria</i>	gramignone	elo	0,12		0,06
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i>	cannuccia di palude cf.	elo	1,59		0,80
Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	25,96	24,11	25,03	
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	millefoglio d'acqua comune tipo	idro	0,04		0,02
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo	0,16		0,08

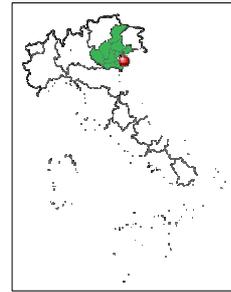
SITO			Ca Foscari	Palazzo Genovese	MEDIA	
CRONOLOGIA			VI-VIII	VI-VII		
ZONA POLLINICA SITO			CFZP3- CFZP5	PGZP3		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			Bonifica	Cassone ligneo		
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE			piani di calpestio	piano di calpestio		
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			5	1	6	
LABIATAE	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As	0,04	1,38	0,71
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo	As	0,08		0,04
	<i>Prunella</i> tipo	prunella tipo	pp	0,08		0,04
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo	pp	0,40	1,38	0,89
	<i>Teucrium</i>	camedrio			0,40	0,20
	<i>Thymus</i> cf.	timo cf.	pp	0,04		0,02
Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,28	1,19	0,73	
LEGUMINOSAE	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo	cornetta coda di scorpione tipo	pp,As	0,08	0,59	0,34
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo		0,04	0,79	0,42
	<i>Melilotus</i> cf.	melioto cf.	As		0,40	0,20
	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pp,As	0,36	0,20	0,28
	<i>Trifolium</i> cf. <i>repens</i>	trifoglio ladino cf.	pp		0,79	0,40
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp	0,08		0,04
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,79	0,59	0,69
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	0,24		0,12
LILIACEAE	<i>Asphodelus</i>	asfodelo	pp	0,04		0,02
	<i>Smilax</i> cf.	aspera cf.	m	0,08		0,04
	Liliaceae indiff.	Liliaceae indiff.		0,52		0,26
LYTHRACEAE	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro	0,12		0,06
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,12		0,06
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i> cf. <i>lanceolata</i>	piantaggine cf. lanciola	As		0,20	0,10
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,52	0,20	0,36
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	spillone tipo		0,24		0,12
	<i>Limonium bellidifolium</i> tipo	limonio del Caspio tipo	m,al	0,04		0,02
	<i>Limonium vulgare</i> tipo	limonio comune tipo	m,al	0,28	0,20	0,24
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia	As	0,12	0,40	0,26
	<i>Polygonum bistorta</i> tipo	poligono bistorta tipo	As		0,20	0,10
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo	As	0,08		0,04
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,08	0,20	0,14
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro	0,04		0,02
PRIMULACEAE	<i>Hottonia palustris</i> tipo	erba scopina tipo	elo		0,20	0,10
RANUNCULACEAE	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo		0,04	0,99	0,51
	<i>Caltha palustris</i> cf.	caltha palustre cf.	igro		0,79	0,40
	<i>Helleborus viridis</i> tipo	elleboro verde tipo			0,20	0,10
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		0,48	1,19	0,83
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	pigamo giallo gruppo	igro	0,79		0,40
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.		0,12		0,06
ROSACEAE	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliana tipo		0,04		0,02
	<i>Filipendula</i>	olmaria		0,04		0,02
	<i>Fragaria</i> cf. <i>vesca</i>	fragola comune cf.	fe,or,cc	0,04		0,02
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.		0,08	0,40	0,24
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,04		0,02
SCROPHULARIACEAE	<i>Digitalis purpurea</i> tipo	digitale rossa tipo		0,04		0,02
	<i>Euphrasia</i>	eufrasia	pp	0,04	0,20	0,12
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	0,24		0,12
	<i>Rhinanthus</i> tipo	cresta di gallo tipo	pp	0,04		0,02
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo		0,16	1,19	0,67
	<i>Verbascum</i> cf.	verbascio cf.	As	0,04		0,02
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.		0,04		0,02
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As	0,04		0,02
	Solanaceae indiff.	Solanaceae indiff.		0,08		0,04
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	0,68		0,34
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo	0,12		0,06
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	elo	0,08		0,04

SITO				Cà Foscari	Palazzo Genovese	
CRONOLOGIA				VI-VIII	VI-VII	MEDIA
ZONA POLLINICA SITO				CFZP3-CFZP5	PGZP3	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				Bonifica	Cassone ligneo	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				piani di calpestio	piano di calpestio	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				5	1	6
UMBELLIFERAE	<i>Anethum cf. graveolens</i>	aneto cf. puzzolente	or,cc	0,08	0,40	0,24
	<i>Daucus cf. carota</i>	carota cf. selvatica	or,cc,As		0,40	0,20
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	fe,or,cc		0,40	0,20
	<i>Peucedanum palustre</i> gruppo	imperatoria delle paludi gruppo	elo		0,20	0,10
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As	0,16	0,59	0,38
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,12	0,40	0,26
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	1,91	0,59	1,25
VALERIANACEAE	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	valeriana comune tipo		0,04		0,02
MAGNOLLATAE INDETERMINATE					0,40	0,99
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</b>				0,16		0,08
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>			P			
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	igro	0,61		0,31
ATHYRIACEAE	<i>Athyrium filix foemina</i> (L.) Roth	felce femmina	igro	0,07		0,04
	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	igro	0,11		0,06
EQUISETACEAE	<i>Equisetum</i>	equiseto	igro,As	0,04		0,02
LYCOPODIACEAE	<i>Diphasium</i> tipo	licopodio tipo		0,11		0,05
OPHIAGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botricchio lunaria tipo	pp	0,07		0,04
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossa comune tipo	igro	0,04		0,02
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo		0,22		0,11
SELAGINELLACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	idro	0,21		0,11
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	felce palustre	elo	0,07		0,04
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	2,20	0,39	1,30
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	2,36		1,18
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>			P	6,13	0,39	3,26
<b>ALIA (% S+se stesse)</b>						
CONCENTRICYSTES				0,16		0,08
HYSTRICOSPHAERIDIA				0,08		0,04
BRYOPHYTA				*	*	*
MYCOPHYTA				*	**	*
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>						
	Cichorioideae indiff.			0,04		0,02
	Conifere bisaccate			0,08		0,04
	Magnoliatae indeterminate			0,75	1,36	1,06
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>				0,87	1,36	1,11
<b>GRUPPI</b>						
LEGNOSE			A+ar+L	28,26	14,23	21,24
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE			A	23,77	11,26	17,52
ARBUSTIVE			ar	3,34	1,78	2,56
LIANOSE			L	1,15	1,19	1,17
CONIFERE			Cf	5,17	1,38	3,28
SOMMATORIA <i>Pinus</i>				4,38	0,79	2,58
SEMPREVERDI			SV	5,89	2,77	4,33
LATIFOGIE DECIDUE			LD	22,53	11,46	17,00
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE				6,64	2,96	4,80
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> /C. <i>orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus decidua</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )			Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	11,13	5,73	8,43
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)			Q = A+ar	11,92	7,11	9,52
MEDITERRANEE LEGNOSE			M	0,60	0,99	0,79
IGROFITE LEGNOSE			I	7,03	2,17	4,60
LEGNOSE a FRUTTI EDULI			Fe	9,86	7,31	8,58
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE			CC	0,99	2,17	1,58
ORNAMENTALI LEGNOSE			Om	0,04		0,02
ERBACEE			E	71,58	85,77	78,68
MEDITERRANEE ERBACEE			m	0,40	0,20	0,30
IGROFITE ERBACEE			igro	7,13	1,19	4,16
IDROFITE			idro	1,15		0,58
ELOFITE			elo	3,58	0,59	2,09
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE			igro+idro+elo	11,86	1,78	6,82

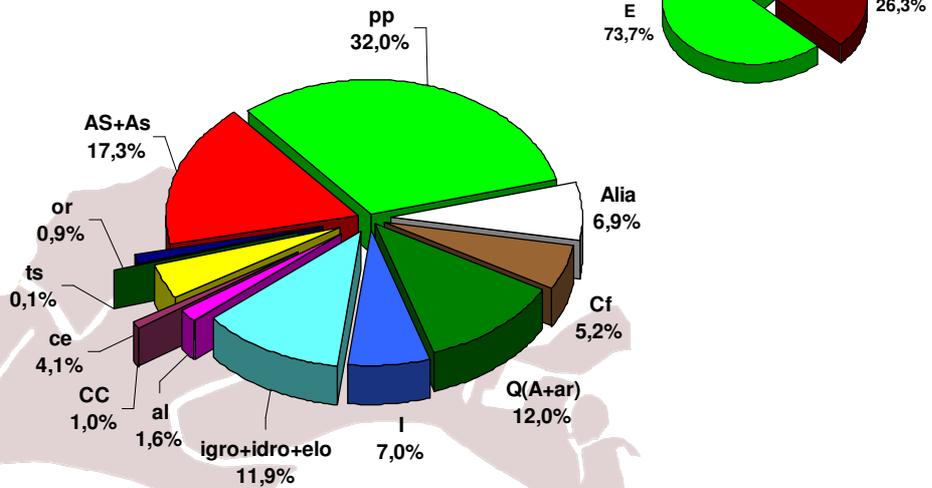
SITO		Ca Foscari	Palazzo Genovese		
CRONOLOGIA		VI-VIII	VI-VII		
ZONA POLLINICA SITO		CFZP3- CFZP5	PGZP3	MEDIA	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO		Bonifica	Cassone ligneo		
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE		piani di calpestio	piano di calpestio		
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI		5	1	6	
SALMASTRE		al	1,59	3,75	2,67
ERBACEE a FRUTTI EDULI		fe	4,21	9,29	6,75
CEREALI		ce	4,09	8,50	6,30
TESSILI		ts	0,08	0,40	0,24
ORTIVE		or	0,80	3,56	2,18
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE		cc	6,20	21,74	13,97
ORNAMENTALI ERBACEE		orn	1,23	9,29	5,26
INFESTANTI CEREALI		infce	0,16	0,20	0,18
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI		As	17,34	19,96	18,65
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI		pp	31,97	34,58	33,28
MEDITERRANEE TOTALI		M+m	0,99	1,19	1,09
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI		I+i+id/el	18,90	3,95	11,42
FRUTTI EDULI TOTALI		Fe+fe	14,07	16,60	15,34
ORNAMENTALI TOTALI		Orn+orn	1,27	9,29	5,28
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI		CC+cc	7,20	23,91	15,55
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI		AS+As	17,34	19,96	18,65
INDICATORI ANTROPICI TOTALI		CC+cc+AS+As	24,53	43,87	34,20
<b>GRANULI CONTATI</b>		<b>TOTALI</b>			
TRACHEOPHYTA	<b>1.045</b>	S+P	537	508	522,30
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	<b>1.009</b>	S(A+ar+L+E)	503	506	504,50
PTERIDOPHYTA	<b>36</b>	P	34	2	17,80
DEPOSIZIONE SECONDARIA	<b>11</b>		4	7	5,70
<b>FPA (n. granuli/grammo)</b>					
FPA TRACHEOPHYTA			9.644,09	45.047,55	27.345,82
FPA SPERMATOPHYTA			8.970,00	44.870,19	26.920,10
FPA PTERIDOPHYTA			674	177,35	425,72
FPA GRANULI SECONDARI			78	620,73	349,30

Fig. 57

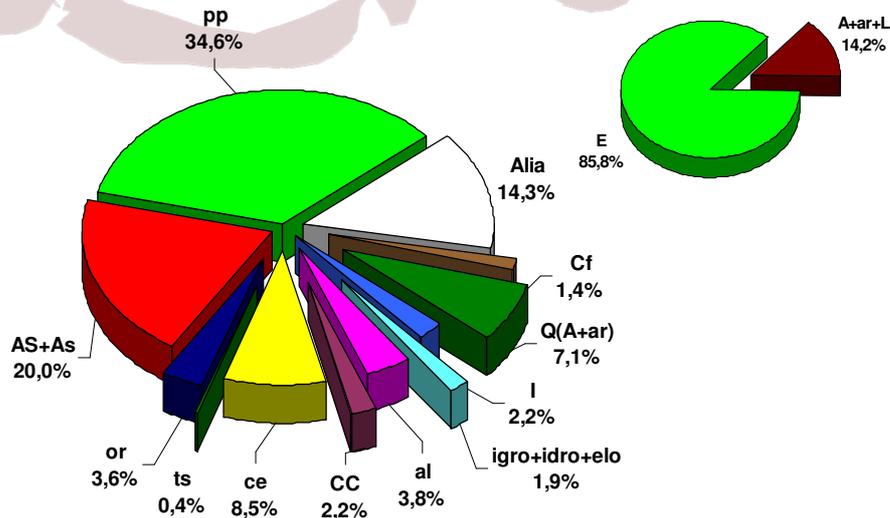
## Paesaggio naturale e antropico nell'Alto Medioevo



### 1) Cà Foscari



### 2) Palazzo Genovese



**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

## 4.5 IL PAESAGGIO VEGETALE NEL BASSO MEDIOEVO (XI-XV sec. AD)

A questo periodo appartengono il maggior numero di campioni, sia pollinici (41 campioni in 6 siti, di cui 6 risultati semi-sterili e non considerati nelle medie del periodo), sia di macroresti (semi/frutti, legni/carboni) per un totale di 6 campioni in 2 siti. Tutti i campioni pollinici provengono da livelli di frequentazione e di bonifica: Piazza San Marco: 1 livello lagunare, 4 livelli di bonifica, 3 livelli di preparazione pavimentale (8 camp.); Cà Foscari: oblitterazione canale (5 camp.); Palazzo Genovese: riempimento fognolo (3 camp.); Palazzo Carminati: livelli di imbonimento (10 camp.); Casinò-Cà Vendramin Calergi: 5 livelli di pavimentazione/frequentazione, 3 di riempimento pozzo (8 camp.); Lazzaretto vecchio: livelli di bonifica (7 camp.). Vengono elencati sinteticamente di seguito i campioni accompagnati dalle relative Zone Polliniche, Zone Carpologiche e Xilo-Antracologiche (Piazza San Marco: PSMZP1-PSMZP3, camp. 1-8; Cà Foscari: CFZP6, camp. 11-15; Palazzo Carminati: PCZP1, camp. 1-10, PCZC1, camp. 1-3, PCZX1, 3 camp., PCZA1, 2 camp.; Palazzo Genovese: PGZP4-PGZP5, camp. 9-12, PGZC2, camp. 2-4, PGZX2, camp. 2, PGZA2, camp. 2-4; Casinò: CZP1-CZP2, camp. 1-8; Lazzaretto vecchio: LVZP1-LVZP2, camp. 1-7, LVZC1, camp. 1, LVZX1, camp. 1).

### Il paesaggio vegetale

*La necessità di nuovi spazi in cui l'uomo possa svolgere le proprie attività determina l'abbattimento del bosco, la bonifica delle zone umide e la riduzione dei prati. Infatti in questa fase a livello pollinico aumenta l'impronta della presenza dell'uomo sul territorio, impronta che i reperti carpologici contribuiscono a precisare. Si intensificano anche i segni delle attività antropiche (produttive, di trasformazione e commercio), con reperti diversificati: cereali (grano tenero, spelta, orzo, avena, segale, sorgo, panico e pabbio, con una ricca flora infestante); leguminose (fava e pisello), piante tessili (canapa e lino); ortive (cicoria, fragola, carota, pastinaca comune, porcellana, melone cocomero, zucca, numerose aromatiche fra cui anice, aneto, ecc.); piante da frutto (vite, melo, pero, nespolo, albicocco, ciliegio, mirabolano, susini, mandorlo, lampone, ecc.). Il periodo sembra caratterizzato dal perdurare di un clima mite, iniziato nella fase precedente, anche se appare qualche lieve accenno ad un segnale di peggioramento climatico con diminuzione della temperatura e qualche impaludamento locale.*

Gli elementi principali su cui si base la seguente ricostruzione vengono descritti di seguito.

**I segni di antropizzazione** - Gli **Indicatori Antropici** pollinici aumentano ancora (24,2%-56%, media 38,4% contro 34,2% del periodo precedente). L'alta frequentazione appare anche dai quadri carpologici (Indicatori Antropici = 72,3%-80,1%, media 76,2%). La notevole presenza pollinica delle Coltivate/coltivabili (9,3%-20,5%, media 13,9%) e carpologica (65,8%-68,6%, media 67,2%) testimonia una diffusa attività antropica indirizzata sia alla produzione che alla trasformazione e commercio dei prodotti agricoli. Inoltre la variabilità dei valori tra i vari siti e tra i vari campioni è stata utile all'integrazione dei contesti archeologici/archeobotanici: ad es. i valori dei pollini di cereali rapportati al tipo di ambiente (esterni/cortile/ambienti) e i rapporti tra valori di pollini e cariossidi ha suggerito il coesistere in ogni sito di situazioni di temporaneo stoccaggio, di immagazzinamento per la

conservazione e la lavorazione dei cereali. Tra le specie **Coltivate/coltivabili** sono presenti numerosi tipi pollinici e carpologici tra cui **1) cereali**: dal punto di vista pollinico questa categoria raggiunge la maggior diversificazione di tutto il periodo medievale e i valori più elevati (1,7%-11,1%, media 6,5% contro 6,3% del periodo precedente). I cereali sono più rappresentati a Palazzo Carminati, Palazzo Genovese e a Piazza San Marco (7,2%-11,1%), negli altri siti sono inferiori al 7%. In tutti i campioni sono stati rinvenuti granuli riferibili a *Hordeum* gruppo (0,8%-4,4%, media 2,8%) e *Avena-Triticum* gruppo (0,7%-4,7%, media 2,7%), dove ha più rilievo il gruppo III di Bottema, fra cui pollini riferibili a frumenti esaploidi e in particolare *Triticum spelta*; sono inoltre stati rinvenuti reperti di *Panicum miliaceum* e *Secale cereale*. Le cariossidi sono presenti solamente a Palazzo Genovese (6%) con *Triticum aestivum/T. durum*, *Sorghum bicolor*, *Panicum miliaceum* e *Setaria italica*. Emerge dunque una notevole diversificazione dei cereali coltivati nell'area. In particolare, l'elevata presenza di cereali nei livelli di imbonimento di Palazzo Carminati, nei livelli di riporto di Palazzo Genovese e nei livelli pavimentali di Piazza San Marco, suggerirebbero la lavorazione *in loco*, immagazzinamento e la successiva commercializzazione (BOTTEMA, 1992); **2) leguminose**: sono rappresentate da polline di *Vicia faba* e *Pisum sativum* a Palazzo Genovese e Lazzaretto Vecchio e solamente dal pisello a Palazzo Carminati; **3) piante da fibra**: polline di *Cannabis sativa* è stato rinvenuto in tutti i siti (media 0,3%); i reperti sembrano testimoniare una certa diffusione della canapa e della sua lavorazione nella laguna veneta, infatti la canapa era largamente usata per i cordami e le vele delle navi; *Linum usitatissimum* tipo è presente solamente nel sito di Palazzo Carminati; **4) specie ortive aromatiche**: sono presenti in tutti i siti con valori discreti (1,6%-7,7%, media 4,8%), in particolare sono stati rinvenuti numerosi semi di *Cucurbitaceae* (*Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucurbita maxima*, *Lagenaria siceraria*) polline di *Capparis* cf. *spinosa*, *Cichorium intybus* tipo, *Fragaria* cf. *vesca*, polline/semi di *Angelica* cf. *arcangelica*, *Anethum* cf. *graveolens*, *Apium* cf. *graveolens*, *Coriandrum sativum*, *Daucus* cf. *carota*, *Foeniculum vulgare*, *Pimpinella* cf. *anisum*, ecc.; **5) foraggere**: sono rappresentate, a livello pollinico, da numerosi taxa ascrivibili a piante tipiche dei prati polititi, tra esse *Leguminosae* (*Lotus* tipo, *Medicago* cf. *sativa*, *Onobrychis* cf., *Trifolium* cf. *angustifolium*, *T.* cf. *pratense*, *T.* cf. *repens*) seguite da *Labiatae* (*Prunella*, *Salvia*, *Stachys sylvatica*) e numerose *Gramineae* spontanee; **6) specie legnose da frutto**: i reperti sono numerosi e diversificati, sia pollinici (1,6%) che carpologici (21,5%). Questa categoria comprende **6.1) Vite** - numerosi reperti: oltre al polline (0,3%), presente in tutti i siti, sono stati rinvenuti a Palazzo Carminati e a Palazzo Genovese resti di vinacce (vinaccioli, pedicelli e acini), documenti sia della coltivazione che della trasformazione dell'uva in vino *in loco*; **6.2) Altre legnose da frutto** – nei siti e nelle aree circostanti sono stati rinvenuti granuli pollinici di numerose piante da frutto, soprattutto frutta carnosa (*Ficus carica* accompagnato da numerose Rosaceae: *Malus domestica*, *Melispus germanica*, *Olea europaea*, *Prunus armeniaca*, *Prunus avium*, *Prunus cerasifera*, *Prunus cerasus*, *Prunus domestica* subsp. *domestica*, *Prunus dulcis*, *Pyrus* cf., ecc.); si segnalano due importanti reperti pollinici di *Citrus* cf. *limon* e *Jasminium* cf. *officinale*. La frutta secca è presente con reperti di *Corylus avellana*, *Juglans regia* e *Pinus* cf. *pineae*; completa il quadro floristico anche polline di *Castanea sativa* proveniente da zone di quota; **7) Piante ornamentali**: aumentano rispetto all'età precedente, probabilmente in correlazione al tono più elevato dei contesti abitativi; è documentato *Buxus* cf. *sempervirens* e poche altre specie.

Le **antropogeniche spontanee** aumentano (12%-40,1%, media 24,5% contro 18,7% della fase precedente) e hanno presenza significativa anche a livello carpologico (6,6%-11,5%, media 9,1%). Sono rilevanti soprattutto *Chenopodiaceae* (*Chenopodium album* e *Atriplex*) e *Asteroidae* (*Ambrosia artemisiifolia* tipo, *Anthemis arvensis* tipo, *Artemisia*

*vulgaris* tipo, *Centaurea nigra* tipo, *Cirsium* cf. *arvensis*, ecc.), *Polygonaceae* (*Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare* gruppo, *Rumex* cf. *acetosa*), ecc. In questa categoria merita di essere puntualizzata la ricchezza floristica delle infestanti dei cereali (*Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus* tipo, *Sonchus oleraceus* tipo, *Papaver* cf. *rhoeas*, ecc. ), che danno conferma della larga diffusione di tali colture.

**Manufatti lignei:** i reperti lignei riferibili a manufatti attestano momenti di vita e attività dell'uomo con tratti interessanti: sono stati rinvenuti manufatti riferibili alla vita quotidiana come pettini di *Buxus sempervirens*, un cucchiaio di *Euonymus*, un punteruolo di *Abies alba* e numerosi frammenti lavorati realizzati con legno di Querce e Pioppo/Salice; gli oggetti sono stati costruiti con legname locale, prevalentemente specie del querceto facendo attenzione alle diverse caratteristiche del legname.

**Ambienti umidi** - Si verifica una leggera contrazione degli ambienti umidi (2,3%-20,6%, media 11,8% contro media di 11,4%). I reperti sembrano in parte testimonianza di canali e zone palustri presenti nelle vicinanze dei siti. Questo gruppo è sempre largamente dominato dagli alberi igrofili (*Alnus* cf. *glutinosa* e *A.* cf. *incana* seguiti da *Populus* e *Salix*) e dalle igrofite erbacee: *Cyperaceae* con identificazione di polline di *Carex* tipo e *Schoenus* tipo, nucule di *Bolboschoenus* cf. *maritimus* e *Scirpus sylvatica*. Tra gli altri reperti pollinici si segnala *Lythrum salicaria* tipo, *Caltha palustris* cf., *Thalictrum flavum* gruppo, *Sanguisorba officinalis*, pianta tipica dei prati paludosi ed oggi quasi dovunque scomparsa in Pianura Padana ecc; seguono le elofite con *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Juncus* cf., *Glyceria*, *Phragmites* cf. *australis*, *Sparganium erectum* tipo, *Typha angustifolia* e *T. latifolia*, ecc. La presenza delle idrofite è caratterizzata da *Lemna*, *Myriophyllum spicatum* tipo, *M. verticillatum* tipo, *Nuphar luteum*, *Nymphaea* cf. *alba*, *Potamogeton* tipo, ecc.

**Ambienti salsi** - Le alofite riportano nel complesso valori discreti (1,6%-12,9%, media 6,7%), soprattutto nei siti di Piazza San Marco e di Lazzaretto vecchio, dove le ingressioni marine sono evidentemente più marcate favorendo così la diffusione di numerose Chenopodiacee (*Beta* cf., *Salicornia* cf., *Salsola* cf. e *Sueda* cf.), tipiche delle zone litoranee.

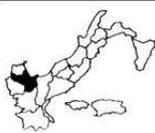
**Alberi/Boschi** - La copertura forestale è in leggera diminuzione, sia come entità (5,9%-31,6%, media = 20 % contro 21,2 % della fase precedente) che come fisionomia, con la riduzione di 1/2 punto delle Latifoglie e di 1 punto delle Conifere; si osserva invece un leggero aumento dei boschi igrofili (media 5,4% contro 4,6%), soprattutto a Piazza San Marco e al Lazzaretto Vecchio. Il querceto è sempre dominato dalle Querce, accompagnate da vari altri alberi, sostanzialmente gli stessi delle fasi precedenti, frequenti e sempre con bassi valori, situazioni che suscitano il dubbio di un'influenza antropica.

### **Considerazioni climatiche**

Il miglioramento climatico che si verifica nell'Alto Medioevo sembra perdurare anche in questa fase. Questa deduzione viene soprattutto dalle testimonianze di *Olea europaea*, che rimane costante, tuttavia nella pioggia pollinica sono già presenti segnali di un cambiamento in senso più freddo: diminuisce *Quercus* cf. *ilex* e sui rilievi si estendono le Faggete.

*Tab. 25: Spettri pollinici generali percentuali medi*

# BASSO MEDIOEVO (XI-XV sec. AD)



Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.

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

SITO	Piazza San Marco	Cà Foscari	Palazzo Carminati	Palazzo Genovese	Casino	Lazzaretto vecchio
CRONOLOGIA	XII-XIII	XII-XIII	XII-XIII	XIV-XV	XII-XIII	Basso Medioevo
ZONA POLLINICA SITO	PSMZP1-PSMZP3	CFZP6	PCZP1	PGZP4-PCZP5	CZP1-CZP2	LVZP1-LVZP2
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	bonifica/pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fogliolo	casa/cortile/pozzo	Prebonifica/Bonifica
STRUTTURA STRATO DEL CAMPIONE	strati	strati	riporti	Rienpimento	strati	naturale/naturale-tropico
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	8	4	10	4	8	7
						41
GRUPPI						
SPERMATOPHYTA (%)						
ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE						
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	0,13		0,05	0,30	0,02
ANACARDIACEAE	<i>Pistacia terebinthus</i> tipo			0,02		0,00
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	0,10	0,06	0,05	0,05	0,11
	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	3,47	0,94	0,15	1,31	2,09
	<i>Alnus cf. incana</i>	2,53	2,27	0,21	0,35	0,75
	<i>Alnus cf. viridis</i>	3,16	1,43	0,45	0,90	1,62
	<i>Alnus</i> indiff.	0,91	1,28	1,03	1,28	2,64
	<i>Betula</i>	1,04	0,15	0,06	0,04	0,61
	<i>Buxus cf. sempervirens</i>			0,02	0,05	0,01
	<i>Hamulus lupulus</i> L.	0,43	0,69	0,35	0,10	0,24
	<i>Capparis cf. spinosa</i>	0,03		0,08		0,02
	<i>Sambucus nigra</i> L.	0,21	0,05	0,12	0,05	0,03
	<i>Sambucus cf. racemosa</i>				0,05	0,01
	<i>Viburnum lantana</i> L.		0,15			0,02
	<i>Viburnum opulus</i> L.	0,09	0,35	0,04	0,05	0,06
	<i>Cistus</i>			0,06	0,04	0,02
	<i>Helianthemum</i>	0,19	0,20	0,06	0,21	0,11
	<i>Cornus mas</i> L.	0,28		0,08	0,05	0,09
	<i>Cornus sanguinea</i> L.		0,05			0,02
	<i>Carpinus betulus</i> L.	1,68	0,64	0,14	1,48	1,22
	<i>Corylus avellana</i> L.	3,11	0,99	0,56	0,17	2,22
	<i>Ostrya carpinifolia</i> C. orientalis	2,16	0,99	0,41	0,74	2,99
	<i>Juniperus</i> tipo			0,04	0,34	0,13
	Cupressaceae indiff.					0,05

SITO	Palazzo San Marco	Ca' Foscari	Palazzo Carminati	Palazzo Genovese	Casho	Lazzaretto vecchio	MEDIA
CRONOLOGIA	XII-XIII PSMZP1- PSMZP3	XII-XIII CFZP6	XII-XIII PCZP1	XIV-XV PGZP4- PGZP5	XII-XIII CZP1-CZP2	Basso Medioevo LVZP1- LVZP2	
ZONA POLLINICA SITO	bonifica/ pavimentazione	oblitrazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/ pozzo	Prebonifica/ Bonifica	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	strati	strati	riperti	Riempiemento	strati	naturale/ar- tropicco	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	8	4	10	4	8	7	41
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI							
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo						
ERICACEAE	<i>Erica</i>	ar,SV	0,08	0,05	0,09	0,08	0,05
	<i>Castanea sativa</i> Miller	ar,SV	0,13		0,05	0,29	0,13
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	A.LD,Fe,CC	0,35	0,83	0,14	0,42	0,38
	<i>Quercus cf. cerris</i>	A.LD,Fe	0,20	0,20	0,32	1,11	0,78
	<i>Quercus ilex</i> L.	A.LD,Q,Fe	0,15		0,14	0,35	0,14
FAGACEAE	<i>Quercus cf. petraea</i>	A.SV,M,Fe	0,29		0,09	0,79	0,34
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	A.LD,Q,Fe	0,25	0,15	0,32	0,08	0,14
	<i>Quercus cf. robur</i>	A.LD,Q,Fe	0,59	0,10	0,41	0,64	0,60
	<i>Quercus caducif. indiff.</i>	A.LD,Q,Fe	0,29	0,39	0,34	4,69	1,66
	<i>Juglans regia</i> L.	A.LD,Q,Fe	1,13	0,10	2,51	2,09	1,43
JUGLANDACEAE	<i>Lavandula</i>	A.LD,Fe,CC	0,37		0,17	0,17	0,15
LABIATAE	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	ar,SV,M	0,03				0,01
	<i>Ficus carica</i> L.	ar,SV,M,CC,Aro	0,05	0,20			0,04
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	A.LD,Fe,CC	0,03				0,01
	<i>Myrtus communis</i> L.	A.LD,Fe,CC	0,20				0,03
MYRTACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	ar,SV,M	0,04	0,10		0,02	0,03
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	A.LD,Q	0,04	0,15	0,23	0,39	0,17
	<i>Fraxinus indiff.</i>	A.LD,Q	0,06	0,30	0,09	0,15	0,14
OLEACEAE	<i>Jasminium cf. officinale</i>	A.LD,Q		0,05	0,05		0,03
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	ar,LD,Orn,CC	0,03				0,01
	<i>Olea europaea</i> L.	ar,SV	0,04				0,01
	<i>Abies alba</i> Miller	A.SV,M,Fe,CC	0,10	0,73	0,14	0,60	0,31
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Lmk	A.SV,Cf	0,19	0,25	0,81	0,26	0,39
	<i>Pinus cf. cembra</i>	A.SV,Cf	0,13	0,08	0,13	0,12	0,10
PINACEAE	<i>Pinus cf. mugo</i>	A.SV,Cf	0,03		0,09		0,03
	<i>Pinus cf. nigra</i>	ar,SV,Cf	0,13	0,04	0,04	0,08	0,07
	<i>Pinus cf. pinea</i>	A.SV,Cf	0,19		0,09		0,05
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	A.SV,CFM,Fe,CC		0,02	0,05	0,05	0,02
	<i>Pinus indiff.</i>	A.SV,Cf	0,16	0,05	0,09	0,08	0,10
	<i>Clematis vitalba</i> gruppo	A.SV,Cf	1,07	0,84	3,20	1,60	1,38
RANUNCULACEAE	<i>Clematis vitalba</i> gruppo	L,LD	0,03	0,04	0,04		0,02



SITO	Piazza San Marco	Ca Foscari	Palazzo Caminati	Palazzo Genovese	Casmo	Lazzaretto vecchio	
CRONOLOGIA	XII-XIII PSMZP1- PSMZP3	XII-XIII CFZP6	XII-XIII P/CZP1	XIV-XV PGZP4- PGZP5	XII-XIII CZP1-CZP2	Basso Medioevo LVZP1- LVZP2	MEDIA
ZONA POLLINICA SITO	bonifica/ pavimentazione	oblierazione canale	bonifica	Fognolo	casa/cortile/ pozzo	Prebonifica/ Bonifica	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	strati	strati	riperti	Riempiemento	strati	naturale/ tropic	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	8	4	10	4	8	7	41
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI							
BORAGINACEAE	<i>Borago cf. officinalis</i> <i>Echium vulgare</i> tipo <i>Myosotis arvensis</i> tipo <i>Symphycarum officinale</i> tipo <i>Butanum umbellatus</i> L.	As As		0,05			0,01 0,01 0,01 0,02
BUTOMACEAE	consolida maggiore tipo giuncio fiorito	elo	0,08 0,12	0,10 0,10	0,09 0,05	0,77 0,18	0,27 0,11
CALLITRICHACEAE	gamberaja	idro	0,12	0,10	0,35		0,06
CAMPANULACEAE	campanula						0,00
CANNABACEAE	specchio di venere canapa comune	infce, As fecctis	0,02 0,33	0,05	0,17	0,44	0,23
	<i>Cannabis sativa</i> L. <i>Cerastium fontanum</i> tipo <i>Herniaria glabra</i> tipo		0,10				0,03
CARYOPHYLLACEAE	<i>Lychnis fls-cuculi</i> tipo <i>Paronychia echinulata</i> tipo <i>Sagina procumbens</i> tipo <i>Silene dioica</i> tipo Caryophyllaceae indiff. <i>Atriplex</i> cf. <i>Beta</i> cf. <i>Chenopodium</i> cf. <i>Salicornia</i> cf. <i>Salsola</i> cf. <i>Suaeda</i> cf. Chenopodiaceae indiff.	As As As As As As al or, cc, As As al al al As	0,30 0,02 0,06 0,14 0,17 0,48 0,40 0,69 6,49 5,05 2,24 0,14 0,21 0,29 20,06	0,05 0,05 0,05 0,39 0,15 0,30 0,40 0,69 0,91 1,11 0,69 0,35 0,09 0,15 0,40 0,91 1,11 0,09 0,09 1,07 1,03 0,45	0,46 0,27 0,46 0,27 0,42 0,51 7,02 3,81 3,48 2,52 0,86 0,96 1,28 6,83	0,40 0,40 0,51 0,16 0,40 0,40 0,51 0,16 0,02 0,01 0,02 0,04 0,16 0,05 0,73 1,27 6,66	

SITO	Piazza San Marco	Cà Foscari	Palazzo Carminati	Palazzo Genovese	Casinò	Lazzaretto vecchio		MEDIA
						Basso Medioevo LVZP1-LVZP2	Prebonifica/Bonifica naturale/an-tropico	
CRONOLOGIA	XI-XIII PSMZP1-PSMZP3	XI-XIII CFZP6	XI-XIII PCZP1	XIV-XV PCZP4-PCZP5	XII-XIII CZP1-CZP2	XII-XIII	XII-XIII	
ZONA POLLINICA SITO	bonifica/pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/pozzo	strati	strati	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	strati	strati	riperti	Riempimento	strati	strati	strati	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	strati	strati	riperti	Riempimento	strati	strati	strati	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	8	4	10	4	8	7	7	41
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	As						
	ambrosia con foglie di artemisia tipo							
	<i>Artemisia arvensis</i> tipo	As	0,10	0,10	0,05	0,23	0,14	0,14
	canomilla bastarda tipo							
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	As	0,22	0,74	0,47	0,05	0,04	0,25
	assenzio selvatico tipo							
	<i>Aster tripolium</i> tipo	om,cc	2,69	1,82	2,61	0,39	0,95	1,02
	astro marino tipo							
	<i>Bellis</i> cf.	As	0,73	1,53	1,22	0,10	0,63	0,25
	pratolina cf.							
	<i>Carduus crispus</i> tipo	As	0,07			0,05	0,09	0,03
	cardo crespo tipo							
	<i>Carthamus cf. tinctorius</i>	As	0,06	0,17	0,05	0,04	0,09	0,07
	zafferano cf. coltivato	or,cc,As						
	<i>Centauria cyanus</i> L.	infce,As	0,05	0,10		0,23		0,06
	fiordaliso vero							
	<i>Centauria nigra</i> tipo	As	0,19	0,27	0,59	1,03	0,26	0,46
	fiordaliso scuro tipo							
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	As	0,06	0,06	0,10		0,14	0,06
	cardo di palude tipo							
<i>Evea pygmaea</i> cf.	As				0,04		0,01	
evas comune cf.								
<i>Matricaria</i> cf.	As	0,03	0,08		0,05		0,03	
senecione comune tipo								
<i>Senecio vulgaris</i> tipo			0,04		0,04		0,01	
senecione comune tipo								
<i>Xanthium strumarium</i> tipo	As		0,02	0,05			0,01	
naupola minore tipo								
Asteroidae indiff.	pp	1,54	2,36	0,44	1,97	1,84	1,61	
<i>Cichorium intybus</i> tipo	cc,or,As,pp	0,23	0,10	0,41	0,20	0,27	0,24	
cicoria comune tipo								
<i>Lactuca sativa</i> tipo	cc,or,As,pp		0,53	0,34	0,22	0,05	0,19	
lattuga coltivata tipo								
<i>Sonchus oleraceus</i> tipo	infce,As		0,42				0,07	
grespino comune tipo								
<i>Taraxacum officinale</i> gruppo	As,pp		0,52	0,20	0,05	0,23	0,16	
tarassaco comune gruppo								
<i>Tragopogon pratensis</i> tipo	pp		0,02				0,00	
barba di becco comune tipo								
Cichorioideae indiff.	pp	1,47	2,17	8,98	17,01	8,71	6,55	
<i>Calystegia sepium</i> tipo	As		0,02				0,00	
vilucchio bianco tipo								
<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	As	0,16	0,49	0,23	0,14	0,08	0,18	
vilucchio comune tipo								
<i>Crassula</i>		0,16		0,41	0,08	0,17	1,04	
erba grassa								
<i>Sedum</i> tipo	As-muri	0,44	0,20	0,19	25,56	0,17	4,44	
borracina tipo								
<i>Umbilicus rupestris</i> tipo	As-muri		0,08	4,18		0,05	0,72	
ombelico di venere tipo								
Crassulaceae indiff.								
<i>Biscutella</i> cf.			0,02	6,47			1,08	
biscutella cf.								
<i>Brassica</i> cf.	or,cc,As			0,49		0,03	0,09	
cavolo cf.								
<i>Eruca sativa</i> cf.	or,cc,As			0,10			0,02	
rucola comune cf.								
<i>Homangia</i> tipo		0,44	0,34	0,88	12,98	0,73	2,62	
iberidella tipo				0,04			0,01	
<i>Mathiola</i> cf.	al							
violaccioca cf.								
<i>Raphanus</i> cf.	or,cc,As			0,29			0,05	
ravanello cf.								
<i>Rapistrum</i> cf.	As			0,15			0,02	
miagro cf.								
<i>Sinapis</i> tipo		0,53	0,10	0,45	1,37	0,41	0,54	
senape tipo								
Cruciferae indiff.		1,38	0,33	0,59	1,01	0,05	0,56	

SITO	Palazzo San Marco	Ca' Foscari	Palazzo Caminati	Palazzo Genovese	Casinò	Lazzaretto vecchio		MEDIA
						Basso Medioevo	Prebonifica/Bonifica naturale/antropico	
CRONOLOGIA	XII-XIII PSMZP1- PSMZP3	XII-XIII CFZP6	XII-XIII P/CZP1	XIV-XV P/GZP4- P/GZP5	XII-XIII CZP1-CZP2	XII-XIII LVZP1- LVZP2		
ZONA POLLINICA SITO	bonifica/ pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/ pozzo	Prebonifica/Bonifica		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	strati	strati	riperti	Riempiemento	strati	naturale/antropico		
STRUTTURA-STRATO DEL CAMPIONE	8	4	10	4	8	7	41	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	8	4	10	4	8	7	41	
	<i>Carex</i> tipo	carice tipo						
	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl.	falasco			1,21	1,27	0,58	
	<i>Rhynchospora alba</i> tipo	rimospora chiara tipo				0,22	0,04	
	<i>Schoenoplectus</i> tipo	liscia tipo				0,03	0,00	
	<i>Schoenus</i> tipo	gimco nero tipo	0,19	0,12	0,53	0,29	0,20	
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	liscia marittima	0,13	0,04	1,42	0,45	0,38	
	Cyperaceae indiff.	Cyperaceae indiff.	0,09	0,16	0,42	0,46	0,20	
	<i>Tamus communis</i> L.	tamaro	0,83	0,86	5,29	1,95	1,68	
	<i>Cephalaria</i> cf. <i>transsylvanica</i>	vedovina cf. maggiore			0,04		0,01	
	<i>Knautia arvensis</i> tipo	ambrofia comune		0,04	0,05		0,01	
	<i>Scabiosa columbaria</i> tipo	vedovina selvatica tipo		0,06			0,01	
	<i>Euphorbia helioscopia</i> tipo	enforbia calenzola tipo	0,13	0,06		0,07	0,04	
	<i>Mercurialis annua</i> tipo	mercorella annua tipo				0,02	0,01	
	<i>Geranium pratense</i> gruppo	geranio dei prati gruppo	0,07				0,01	
	" <i>Avena-Triticum</i> " gruppo	avena/grano gruppo	1,97	4,70	3,62	0,66	2,66	
	" <i>Hordeum</i> " gruppo	orzo gruppo	2,19	4,43	3,60	0,79	2,81	
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.	panico comune cf.	0,03	0,08	0,10		0,04	
	<i>Secale cereale</i> L.	segale comune		0,04	0,10	0,08	0,04	
	<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i>	spelta cf.	0,53	1,38	0,40	0,15	0,54	
	<i>Triticum</i> sp.	grano	0,10	0,51	0,14	0,05	0,38	
	<i>Glyceria</i>	gramignone	0,26	0,02	0,09		0,06	
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i>	canuccia di palude cf.	0,35	0,44	0,66	2,16	0,66	
	Graminaeae spontanee gruppo	Graminaeae spontanee gruppo	11,84	25,68	15,69	11,90	15,07	
	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune tipo	0,15	0,06	0,09	0,03	0,05	
	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	multifoglio d'acqua comune tipo	0,09	0,04		0,93	0,18	
	<i>Myriophyllum verticillatum</i> tipo	multifoglio d'acqua ascellare tipo		0,04	0,05	0,25	0,06	
	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	mosso di rana	0,03	0,34	0,18	0,14	0,12	
	<i>Gladiolus</i> tipo	gladiolo tipo						
	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.		0,02			0,00	
	Juncaceae indiff.	Juncaceae indiff.	0,09				0,02	





SITO	Piazza San Marco	Ca' Foscari	Palazzo Carminati	Palazzo Genovese	Casino	Lazzaretto vecchio	
CRONOLOGIA	XII-XIII	XII-XIII	XII-XIII	XIV-XV	XII-XIII	Basso Medioevo	
ZONA POLLINICA SITO	PSMZP1-PSMZP3	CFZP6	PCZP1	PGZP4-PCZP5	CZP1-CZP2	LVZP1-LVZP2	MEDIA
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	bonifica/pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/pozzo	Prebonifica/Bonifica	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	strati	strati	riperti	Riempimento	strati	naturale/tropico	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	8	4	10	4	8	7	41
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	idro	0,20	0,04	0,19	0,19	0,10
	<i>Anagallis cf. arvensis</i>	As	0,05	0,04		0,03	0,02
PRIMULACEAE	<i>Cyclamen hederifolium</i> tipo	ciclammio napoletano tipo	0,16	0,04	0,25		0,09
	<i>Lysimachia vulgaris</i> tipo	mezza d'oro tipo	0,10				0,02
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo		0,16	0,10	0,05	0,05
	<i>Samolus valerandi</i> L.	lino d'acqua			0,05		0,01
	Primulaceae indiff.	Primulaceae indiff.		0,04	0,05		0,01
	<i>Aconitum napellus</i> tipo	aconito napello tipo	0,03	0,08	0,05		0,03
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	anemone bianco gruppo	0,06	0,08			0,02
	<i>Calcha palustris</i> cf.	calca palustre cf.		0,12	0,48	0,17	0,13
	<i>Consolida ajacis</i> tipo	speronella fior-appuccio tipo		0,05	0,05		0,01
	<i>Helieborus viridis</i> tipo	elleboro verde tipo	0,10		0,05		0,02
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus acris</i> gruppo	pp		0,04	0,05	0,18	0,05
	<i>Ranunculus ficaria</i> gruppo	ranuncolo favagello gruppo		0,02			0,00
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo	0,44	0,31	0,05	1,19	0,06
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	pigamo giallo gruppo	0,19	0,25	0,10	0,19	0,03
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo		0,02	0,29		0,05
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.	0,19	0,25	0,15	0,41	0,22
	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	As		0,06			0,01
	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagina tipo	0,62	0,04	0,05	0,09	0,13
ROSACEAE	<i>Filipendula</i>	olmaria	0,06	0,02		0,02	0,03
	<i>Fragaria cf. vesca</i>	fragola comune cf.		0,06			0,01
	<i>Potentilla</i> tipo	cuqnefoglia tipo		0,04	0,05	0,04	0,02
	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	salvastrella maggiore					0,00
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.	0,19	0,19	0,05	0,09	0,10
RUBIACEAE	<i>Gallium</i> tipo	caglio tipo	0,32	0,10	0,05	0,23	0,19
RUPPIACEAE	<i>Ruppia maritima</i> tipo	erba da chiozzi comune tipo				0,03	0,00

SITO	Piazza San Marco	Ca Foscari	Palazzo Carminati	Palazzo Genovese	Casino	Lazzaretto vecchio	
CRONOLOGIA	XII-XIII	XII-XIII	XII-XIII	XIV-XV	XII-XIII	Basso Medioevo	
ZONA POLLINICA SITO	PSMZP1-PSMZP3	CFZP6	P/CZP1	PGZP4-PGZP5	CZP1-CZP2	LVZP1-LVZP2	MEDIA
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	bonifica/pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/pozzo	Prebonifica/Bonifica	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	strati	strati	riperti	Riempimento	strati	naturale/tropico	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	8	4	10	4	8	7	41
	<i>Digitalis cf. grandiflora</i>	digitale cf. gialla grande					0,01
	<i>Digitalis purpurea</i> tipo	digitale rossa tipo					0,01
	<i>Euphrasia</i>	eufrasiata		0,19	0,05		0,06
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	0,16	0,15	0,32		0,32
	<i>Melampyrum</i>	spigarola	0,04				0,01
	<i>Odontites</i> cf.	perluca cf.		0,15			0,02
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrophularia tipo	0,31	0,24	0,09	0,08	0,31
	<i>Verbascum</i> cf.	verbascio cf.	0,04			0,05	0,04
	<i>Veronica</i> tipo	veronica tipo	0,04				0,01
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.	0,19		0,05		0,13
	<i>Solanum nigrum</i> tipo	monella comune tipo	0,02			0,08	0,04
	Solanaceae indiff.	Solanaceae indiff.			0,26		0,07
	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	0,27	0,05	0,56	0,46	0,36
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	0,08	0,05	0,18	0,28	0,17
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	0,02	0,05	0,04	0,90	0,20
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	0,04		0,05	0,06	0,02

SITO	Piazza San Marco	Cà Foscari	Palazzo Carmati	Palazzo Genovese	Casino	Lazzaretto vecchio	MEDIA
CRONOLOGIA	XII-XIII	XII-XIII	XII-XIII	XIV-XV	XII-XIII	Basso Medioevo	
ZONA POLLINICA SITO	PSMZP1-PSMZP3	CZP6	PZP1	PCZP4-PCZP5	CZP1-CZP2	LZP1-LZP2	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	bonifica/pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/pozzo	Prebonifica/Bonifica	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	strati	strati	riporti	Riempimento	strati	naturale/antropico	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	8	4	10	4	8	7	41
	<i>Anni cf. wisnaga</i>	visnaga cf. comune	As	0,25	0,15	0,10	0,02
	<i>Anethum cf. graveolens</i>	aneto cf. puzzolente	or,cc	0,12	0,05	0,35	0,14
	<i>Angelica cf. archangelica</i>	angelica cf. archangelica	or,cc	0,06	0,08		0,02
	<i>Anthriscus cf. cerefolium</i>	cerfoglio cf. comune	or,cc		0,02		0,00
	<i>Apium inundatum</i> tipo	sedano sommerso tipo	ido			0,03	0,01
	<i>Apium cf. graveolens</i>	sedano cf. comune	or,cc		0,05		0,01
	<i>Bifora radicans</i> tipo	coriandolo puzzolente tipo	infce,As	0,20	0,12	0,10	0,05
	<i>Bupleurum falcatum</i> tipo	bupleuro falcato tipo			0,04		0,01
	<i>Carusum curvi</i> tipo	cunamo tedesco tipo			0,02		0,00
	<i>Daucus cf. carota</i>	carota cf. selvatica	or,cc,As		0,10	0,17	0,05
	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcitrapola campestre tipo			0,02	0,05	0,02
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	fe,or,cc	0,03	0,02	0,25	0,05
	<i>Heracleum sphondylium</i> tipo	panace comune tipo	As		0,05		0,01
	<i>Laserpitium cf. prutenicum</i>	laserpizio cf. piuppinellino	igno			0,09	0,02
	<i>Levisticum officinale</i> Koch	levistico	or,cc			0,09	0,02
	<i>Oenanthe fistulosa</i> tipo	finocchio acquatico tubuloso tipo	elo		0,05		0,01
	<i>Orleya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As	0,22	0,16	0,44	0,18
	<i>Pastinaca saissa</i> L.	pastinaca comune	or,cc,As	0,13	0,27	0,24	0,11
	<i>Peucedanum palustre</i> gruppo	imperatoria delle paludi gruppo	elo	0,13	0,04	0,05	0,04
	<i>Scandix cf. pecten-venensis</i>	accula cf. comune	infce,As	0,03			0,01
	<i>Seseli libanotis</i> tipo	finocchiella maggiore tipo				0,10	0,02
	<i>Tortilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As	0,19	0,43	0,54	0,23
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,98	0,92	0,44	0,73
	<i>Parietaria</i>	parietaria	As-nnri		0,24	0,32	0,09
	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	0,66	1,13	2,19	1,06
	<i>Urtica ptilifera</i> L.	ortica a campanelli	As	0,03	0,25	0,05	0,10
	Urticaceae indiff.	Urticaceae indiff.					0,11
	<i>Centranthus</i>	canarozza	As-nnri		0,02		0,00
	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	valeriana comune tipo		0,03	0,38	0,09	0,09
	<i>Valerianella</i>	gallinella	As		0,04		0,01
	<i>Viola arvensis</i> tipo	viola dei campi tipo	As			0,14	0,02
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				0,35	0,34	0,15	0,96
					0,61	1,33	0,62

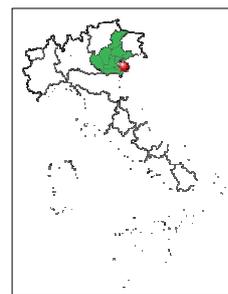
SITO	Piazza San Marco	Cà Foscari	Palazzo Carminati	Palazzo Genovese	Casinò	Lazzaretto vecchio	
CRONOLOGIA	XII-XIII PSMZP1- PSMZP3	XII-XIII CFZP6	XII-XIII PCZP1	XIV-XV PCZP4- PCZP5	XII-XIII CZP1-CZP2	Basso Medioevo LVZP1- LVZP2	MEDIA
ZONA POLLINICA SITO	bonifica/ pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/ pozzo	Prebonifica/ Bonifica	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	strati	strati	riperti	Ritumpimento	strati	naturale/ antropico	
STRUTTURAZIONE DEL CAMPIONE	8	4	10	4	8	7	41
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	0,13	0,15	0,17	0,05	0,22	0,48	0,20
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</b>							
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>							
ASPIDACEAE	<i>Dryopteris filix-mas</i> tipo	felce maschio tipo	0,02		0,04	0,03	0,01
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	0,15	0,18	0,71	0,24	0,28
ATHYRIACEAE	<i>Athyrium filix foemina</i> (L.) Roth	felce femmina	0,02	0,05			0,01
EQUISETACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	0,15			0,08	0,04
	<i>Equisetum</i>	equiseto	0,10	0,27	0,88		0,25
HYPOLEPIDACEAE	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	felce aquilina			0,24		0,04
LYCOPODIACEAE	<i>Diplazium</i> tipo	licopodio tipo			0,08		0,01
	<i>Lycopodium clavatum</i> tipo	licopodio clavato tipo	0,02				0,04
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lanaria</i> tipo	botricchio lanaria tipo	0,15	0,09	0,06		0,06
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	offioglioso comune tipo	0,25	0,05	0,28	0,04	0,14
OSMUNDACEAE	<i>Osmunda regalis</i> L.	osmundia regale	0,02				0,00
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo	0,38	1,36	1,40		0,58
	<i>Isoetes</i>	calamaria	0,04				0,01
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella</i>	selaginella	0,02		0,04		0,02
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	felce palustre		0,04	0,20	0,18	0,09
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	1,81	1,16	4,71	5,12	2,32
FILICALES TRILETI		spore trileti	0,51	0,04	5,64	1,26	1,67
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>			3,66	3,25	14,29	6,94	5,56
<b>ALLA (% S+se stesse)</b>							
CONCENTRICYSTES			0,08	0,05	7,20	0,64	1,45
HYSTRICOSPHERIDIA			0,46		0,12	0,22	0,16
BRYOPHYTA							*
MYCOPHYTA			***	**	*	*	**
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>							
	Carya				0,05		0,01
	Cichorioideae nudif.		0,61	0,15	0,21	0,11	0,22
	Conifere bisaccate			0,05	0,12	0,12	0,06
	Spore trileti				0,09	0,13	0,05
	Magnoliata indeterminate		0,80	0,39	0,90	1,13	0,61
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>			1,41	0,59	1,38	1,49	0,96

SITO	Piazza San Marco	Cà Foscari	Palazzo Carminati	Palazzo Genovese	Casinò	Lazzaretto vecchio	MEDIA
CRONOLOGIA	XII-XIII	XII-XIII	XII-XIII	XIV-XV	XII-XIII	Basso Medioevo	
ZONA POLLINICA SITO	PSMZP1-PSMZP3	CFZP6	PCZP1	PCZP4-PCZP5	CZP1-CZP2	LVZP1-LVZP2	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	bonifica/pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/pezzo	Prebonifica/Bonifica	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	strati	strati	riperti	Rienpimento	strati	naturale/antropico	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	8	4	10	4	8	7	41
<b>GRUPPI</b>							
LEGNOSE	A+ar+L	16,66	11,73	5,94	18,99	31,60	19,99
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE	A	12,03	8,98	4,62	16,14	26,06	15,61
ARBUSTIVE	ar	3,80	2,13	0,98	2,25	4,71	3,66
LIANOSE	L	0,84	0,62	0,35	0,60	0,83	0,73
CONIFERE	Cf	1,82	1,61	0,79	4,85	2,37	2,22
SOMMATORIA <i>Pinus</i>		1,58	0,97	0,54	3,57	1,81	1,64
SEMPREVERDI	SV	2,46	2,77	1,96	5,61	4,28	3,40
LATIFOGLIE DECIDUE	LD	14,20	8,96	3,98	13,38	27,37	16,60
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE		6,23	2,42	0,74	3,72	7,85	3,97
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>C. orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	Q(A+Cb+O)/C+H+Qd+T+U	4,34	3,81	1,33	7,05	13,01	6,78
QUERCETUM (Alberi+arbussti+arbussti)	Q = A+ar	5,52	4,49	1,43	7,31	15,36	8,11
MEDITERRANEE LEGNOSE	M	0,44	0,75	1,08	0,37	1,47	0,83
IGROFITE LEGNOSE	I	10,45	2,74	0,54	4,28	8,52	5,43
LEGNOSE a FRUTTI EDULI	Fe	15,19	5,13	3,09	5,54	14,23	8,03
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE	CC	2,07	1,14	2,21	1,16	2,07	1,60
ORNAMENTALI LEGNOSE	Orn	0,03	0,02				0,01
AROMATICHE LEGNOSE	Aro	0,05	0,02	0,20			0,04
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI	AS	0,21	0,12	0,05	0,08	0,03	0,09
ERBACEE	E	64,99	88,27	94,06	81,23	68,37	80,06
MEDITERRANEE ERBACEE	m		0,02		0,17		0,03
IGROFITE ERBACEE	igro	1,65	1,64	0,93	8,59	4,21	3,15
IDROFITE	idro	1,11	0,85	0,29	1,54	2,90	1,33
ELOFITE	elo	1,96	0,97	0,49	2,15	4,92	1,88
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	4,72	3,46	1,71	12,29	12,03	6,36
SALMASTRE	al	12,86	5,76	1,97	1,64	10,37	6,73
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	5,17	11,61	7,78	8,02	2,09	6,79
CEREALI	ce	4,82	11,14	7,38	7,85	1,65	6,48
TESSILI	ts	0,31	0,35	0,05	0,17	0,44	0,23
ORTIVE	or	3,54	6,60	2,80	1,62	7,67	4,81
LEGUMI	leg		0,04	0,10			0,02
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE	cc	9,41	19,39	10,43	10,27	10,02	12,29
ORNAMENTALI ERBACEE	orn	0,89	1,30	0,35	0,63	0,25	0,84
INFESTANTI CEREALI	infce	0,26	0,10	0,25	0,40	0,15	0,27

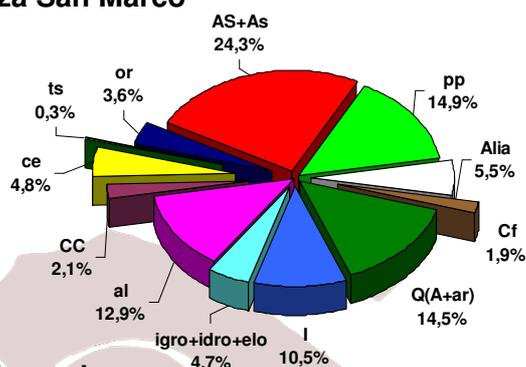
SITO	Piazza San Marco	Cà Foscari	Palazzo Carminati	Palazzo Genovese	Casino	Lazzaretto vecchio	MEDIA
CRONOLOGIA	XII-XIII PSMZP1- PSMZP3	XII-XIII CFZP6	XII-XIII PCZP1	XIV-XV PCZP4- PCZP5	XII-XIII CZP1-CZP2	Basso Medioevo LVZP1- LVZP2	
ZONA POLLINICA SITO	bonifica/ pavimentazione	obliterazione canale	Bonifica	Fognolo	casa/cortile/ pozzo	Prebonifica/ Bonifica	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	strati	strati	riperti	Rientramento	strati	naturale/ antropico	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	8	4	10	4	8	7	41
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI							
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	40,83	20,58	23,39	12,71	24,88	24,41
INDICATORI DI PRATIPASCOLI	pp	22,18	38,87	13,57	34,63	21,58	24,28
MEDITERRANEE TOTALI	M+tm	0,44	0,77	1,08	0,53	1,47	0,86
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI	I++del	15,17	10,00	6,20	2,25	16,56	11,79
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	20,36	11,04	16,74	10,87	16,32	14,81
ORNAMENTALI TOTALI	Om+om	0,92	1,62	1,32	0,35	0,25	0,85
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	CC+cc	11,48	15,16	20,53	12,64	11,43	13,89
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	24,26	40,88	20,70	23,44	24,91	24,50
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc+AS+As	35,74	56,04	41,23	36,08	37,00	38,38
<b>GRANULI CONTATI</b>							
TOTALI							
TRACHEOPHYTA	S+P	3276	3233	3746	3730	4240	4222
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	S(A+ar+L+E)	3198	2031	2027	2042	2041	2067
PTERIDOPHYTA	P	99	85	91	97	79	67
DEPOSIZIONE SECONDARIA		13	16	19	18	18	12
<b>FP-A (n. granuli/granno)</b>							
FP-A TRACHEOPHYTA		29.732,18	21.719,26	329.271,66	39.219,50	2.008,67	72.090,13
FP-A SPERMATOPHYTA		29.274,05	21.269,34	327.686,42	38.088,90	1.763,04	71.385,98
FP-A PTERIDOPHYTA		458,13	449,92	1.585,24	1.130,60	245,63	704,15
FP-A GRANULI SECONDARI		30,89	108,29	792,28	286,18	17,77	211,49

Fig. 58/A

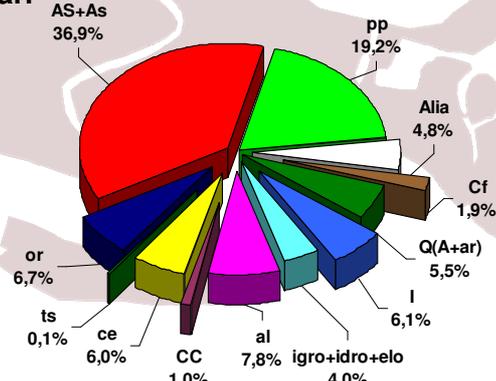
## Paesaggio naturale e antropico nel Basso Medioevo



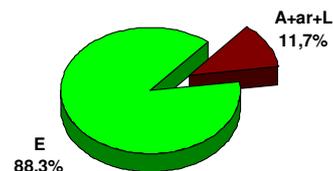
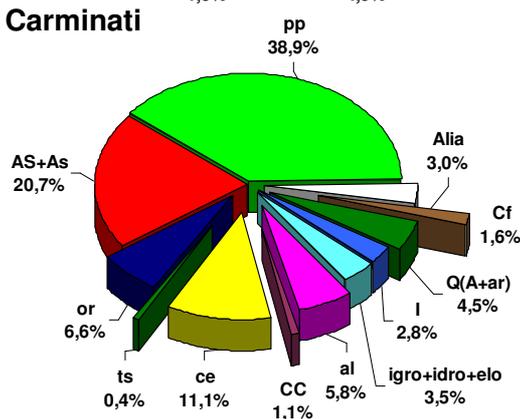
### 1) Piazza San Marco



### 2) Cà Foscari



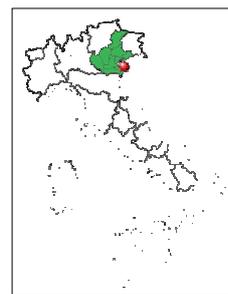
### 3) Palazzo Carminati



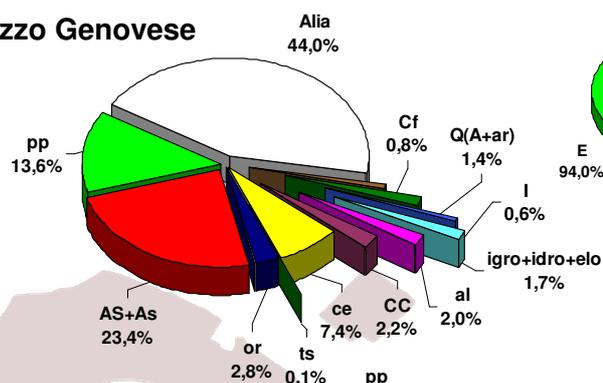
**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

Fig. 58/B

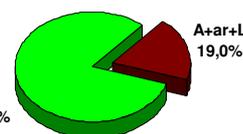
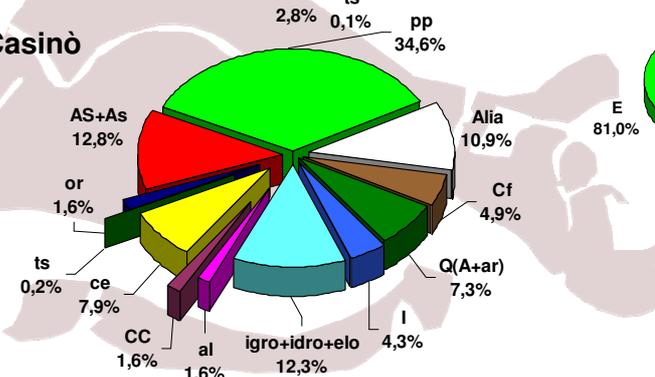
## Paesaggio naturale e antropico nel Basso Medioevo



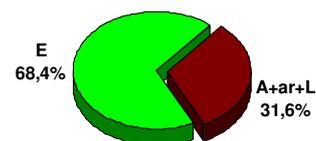
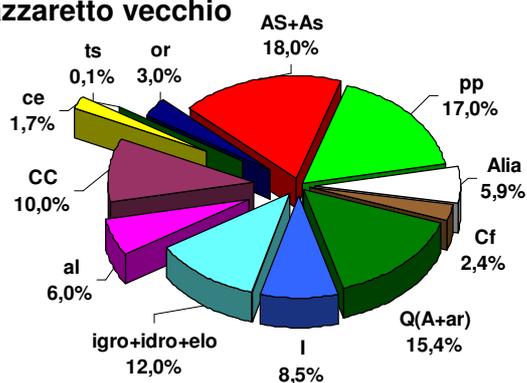
### 4) Palazzo Genovese



### 5) Casinò



### 6) Lazzaretto vecchio



**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

## 4.6 IL PAESAGGIO VEGETALE IN ETA' RINASCIMENTALE (XV-XVI sec. AD)

A questo periodo appartengono 17 campioni pollinici (di cui 3 risultati semi-sterili e non considerati nelle medie del periodo) riguardanti 4 siti e 1 campione di macroresti; 7 campioni pollinici provengono da livelli di riempimento di un collettore fognario di Piazza San Marco, 6 campioni provengono dai livelli di frequentazione dell'Arsenale (5 camp.) e del Casinò (1 camp) e 4 campioni dai livelli di chiusura della cavana del Lazzaretto Vecchio. Il campione di macroresti proviene sempre dai livelli di disuso della cavana del Lazzaretto. Vengono elencati sinteticamente di seguito i campioni accompagnati dalle relative Zone Polliniche, Zone Carpologiche e Xilo-Antracologiche (Piazza San Marco: PSMZP5, camp. 11-17; Arsenale: AZP1-AZP3, camp.1-5; Casinò: CZP3, camp. 9; Lazzaretto vecchio: LVZP3, camp. 1-7, LVZC1, camp. 1, LVZX2, camp. 2).

### Il paesaggio vegetale

*Nel paesaggio, pur molto simile a quello della fase precedente, compaiono segni di ulteriore antropizzazione, soprattutto nel sito dell'Arsenale e del Lazzaretto Vecchio. E' soprattutto evidente l'incremento delle piante direttamente collegate alle attività umane: cereali, leguminose, piante tessili e ortive, piante da frutto e ornamentali e piante sinantropiche che accompagnano la presenza dell'uomo. La maggiore presenza di queste piante è probabilmente dovuta ad un'espansione delle coltivazioni, lavorazione, trasformazione e commercio dei prodotti agricoli. La componente naturale locale rimane più o meno costante: rimangono costanti i boschi di Latifoglie Decidue, subiscono una contrazione le zone umide e le aree lasciate a prato. L'uomo sottrae spazi alla laguna necessari per le sue attività produttive e residenziali. L'incremento delle Conifere e del Faggio potrebbe collocare questa fase nella parte iniziale della Piccola Età Glaciale che, secondo numerosi autori, ha inizio nel XV - XVI sec. AD.*

**I segni di antropizzazione** - Si ha un incremento degli **Indicatori Antropici** pollinici (33,1%-51%, media 43,1% contro 38,4% della fase precedente) e carpologici (93% contro 76,2%), dovuto all'incremento sia delle **Coltivati/coltivabili** sia degli **Indicatori Antropici Spontanei**. Fra le specie **coltivati/coltivabili** l'incremento è sostanziale per i reperti carpologici, mentre i pollini subiscono una leggera flessione (pollini: 6,8%-20,1%, media 12,6% contro 13,9%; semi/frutti: 86,1% contro 67,2%): incrementano le tessili e gli alberi da frutto, sono più o meno stazionarie le ortive, sono in calo invece i cereali e assenti i legumi. Fra i reperti sono documentati **1) cereali**, che diminuiscono leggermente (1,2%-9,6%, media 5,8% contro 6,5%); i valori più alti (> 8%) sono raggiunti in 2 siti (Piazza San Marco e Lazzaretto Vecchio); sono presenti granuli sia di *Hordeum* gruppo (0,6%-3,3%, media 1,7%) sia di *Avena-Triticum* gruppo (0,1%-3%, media 3%); in quest'ultimo gruppo sono anche attestati granuli del gruppo III di Bottema (in 2 siti: Piazza San Marco e Lazzaretto Vecchio), fra cui polline riferibile a grani esaploidi e, in particolare, a *Triticum spelta*. Si segnala inoltre la presenza di *Panicum miliaceum* e *Secale cereale*. Interessante il rinvenimento di *Fagopyrum cf. esculentum* a Piazza San Marco, una poligonacea che dal punto di vista agronomico viene inserita a tutti gli effetti nei cereali; **2) piante da fibra**: polline di *Cannabis sativa* è stato rinvenuto in tutti i siti, mentre *Linum usitatissimum* tipo solo al Lazzaretto Vecchio; **3) specie ortive/aromatiche**: sono state rinvenute in tutti i campioni con discreti valori (media 3,5% contro 4,8%); sono rappresentate da polline di *Beta cf.*, *Cichorium intybus*

tipo, *Lactuca sativa* tipo, *Fragaria* cf. *vesca* e numerose *Umbelliferae* (*Angelica* cf. *archangelica*, *Anethum* cf. *graveolens*, *Anthriscus* cf. *cerefolium*, *Apium* cf. *graveolens*, *Cuminum cyminum*, *Daucus* cf. *carota*, *Foeniculum vulgare*, *Pimpinella* cf. *anisum*, *Pastinaca* cf. *sativa* e numerosi semi di *Cucurbitaceae* (*Cucumis melo*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo*) al Lazzaretto Vecchio. Fra le ortive si possono includere anche *Capparis* cf. *spinosa* e *Ricinus communis*, due specie arbustive utilizzate rispettivamente per i boccioli e i semi; 4) **foraggere**: sono rappresentate da *Leguminosae* (*Coronilla scorpioides* tipo, *Lotus* tipo, *Medicago* cf. *sativa*, *Trifolium* tipo, ecc.), seguite da *Labiatae* (*Prunella* tipo, *Salvia*, *Stachys sylvatica* tipo) e numerose *Gramineae* spontanee; 5) **specie legnose da frutto**: sono presenti con valori discreti sia a livello pollinico (2%) che carpologico (31,7%); sono attestati numerosi taxa, con prevalenza a livello carpologico di *Ficus carica* e *Vitis vinifera* accompagnate da *Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Olea europaea*, *Punica granatum*, queste ultime 4 specie documentate anche a livello pollinico oltre a *Pyrus* cf., *Ziziphus jujuba*, *Morus alba*, *Juglans regia* e *Pinus* cf. *pineae*. Completa il quadro floristico polline di *Castanea sativa* proveniente da zone di quota; 6) **piante ornamentali**: sono in espansione e compaiono in tutti i siti con un valore e un numero di taxa che considerando la tipologia delle piante risulta interessante (1% contro 0,9%): sono documentati *Buxus* cf. *sempervirens*, *Cupressus* cf., *Ilex aquifolium*, *Laburnum* cf. fra le arboree e alcuni tipi di *Aster*, *Cephalanthera*, *Cyclamen hederifolium* fra le erbacee.

Anche gli indicatori **antropogenici spontanei** sono in aumento (33,1%-53,6%, media 45,8% contro 38,4% della fase precedente), mentre mostrano una leggera diminuzione a livello carpologico (7% contro 9,1%). Tra essi spiccano le *Chenopodiaceae* (media 12,2% nello spettro pollinico) con semi e polline di *Chenopodium* e *Atriplex* (media 1,5%), accompagnate da *Asteroidae* (*Ambrosia artemisiifolia* tipo, *Anthemis arvensis* tipo, *Artemisia vulgaris* tipo, *Centaurea nigra* tipo, *Carduus crispus* tipo, ecc.), *Polygonaceae* (*Polygonum aviculare* gruppo, *Polygonum persicaria* gruppo, *Rumex acetosa* tipo, ecc.), *Plantaginaceae* (*Plantago* cf. *lanceolata*, *P.* cf. *media* e *P.* cf. *media/major*), *Urtica dioica* tipo, *Urtica pilulifera*, ecc.

**Ambienti umidi** - Le igro-idrofite diminuiscono leggermente (7,9-12,1%, media 10,4% contro 11,8% della fase precedente). Nel gruppo prevalgono sempre le igrofite arboree con *Alnus* cf. *glutinosa* e *A.* cf. *incana* seguiti da *Populus* e *Salix* ed erbacee con *Cyperaceae* (*Carex* tipo e *Schoenus* tipo), *Lythrum salicaria* tipo, *Samolus valerandi*, *Caltha palustris* cf., *Thalictrum flavum* gruppo, ecc. Seguono le elofite con *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis* cf., *Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Juncus* cf., *Glyceria*, *Phragmites* cf. *australis*, *Sparganium erectum* tipo, *Typha angustifolia* e *T. latifolia*, ecc. Le idrofite, che scendono sotto all'1% sono rappresentate da *Lemna*, *Myriophyllum spicatum* tipo, *M. verticillatum* tipo, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea* cf. *alba*, *Potamogeton* tipo, ecc.

**Ambienti salsi** - Le alofite riportano nel complesso valori discreti (1,6%-14,0%, media 7,9%), soprattutto nei siti di Piazza San Marco (> 8%) e di Lazzaretto vecchio (>13%), che attestano ingressioni marine più marcate favorendo così lo sviluppo di numerose *Chenopodiaceae* (*Beta* cf., *Salicornia* cf., *Salsola* cf. e *Sueda* cf.), tipiche specie subsalse delle zone litoranee accompagnate da *Limonium vulgare* tipo, ecc.

**Alberi/Boschi** - Il tasso di afforestamento aumenta leggermente (12,6%-30,1%, media 22,2% contro il 20% del periodo precedente). L'aumento riguarda le Conifere (3,4% contro 2,2% della fase precedente), mentre le Latifoglie rimangono invece più o meno costanti (17%

contro 16,6%). Tra le Conifere aumentano i Pini con *Pinus cf. sylvestris* e *P. cf. mugo*, il loro apporto si nota soprattutto all'Arsenale e al Casinò. Tra le Latifoglie decidue subiscono una leggera flessione le igrofiti con gli Ontani e incrementa leggermente il Querceto con *Quercus caducif.*, *Carpinus* e *Ulmus* e tra gli arbusti *Corylus avellana*, quadro vegetazionale che si nota particolarmente al Lazzaletto Vecchio.

### **Considerazioni climatiche**

I dati pollinici fanno pensare che inizi un vero e proprio peggioramento climatico, di cui si vedevano i primi segnali nella fase precedente. Nonostante i valori costanti delle specie mediterranee si hanno, nello stesso tempo, segnali di un peggioramento con l'espandersi delle Conifere e in particolare dei Pini e dall'Ontano verde che suggerisce una ripresa dei nuclei superstiti di una fascia boreale alpina. Questi documenti pollinici, interpretati e motivati in modo indipendente, sembrano concordare nelle linee sostanziali con quanto segnalato da PINNA (1984) e VEGGIANI (1990) che farebbero collocare questa fase nella parte iniziale della "Piccola Età Glaciale" che, secondo numerosi autori, ha inizio nel XV-XVI sec. AD.

Tab. 26: Spettri pollinici generali percentuali medi

RINASCIMENTO (XV-XVI sec. AD)									
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.									
Spettri pollinici generali percentuali medi (somma pollinica = A+ar+L+E)									
SITO			Piazza San Marco	Arsenale	Casino	Lazzaretto vecchio			
CRONOLOGIA			XV	XV	XV-XVI	XVII			
ZONA POLLINICA SITO			PSMZP5	AZP1-AZP3	CZP3	ZP1-ZP2	MEDIA		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			collettore fognario	frequentazione	frequentazione	disuso cavana			
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE			riempimento	strati	strato	strati			
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			7	5	1	4	17		
SPERMATOPHYTA (%)			GRUPPI						
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE			A+ar+L						
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer ooppio tipo	A,LD,Q	0,08		0,40	0,05	0,13	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex aquifolium</i> L.	Agrofoglio	ar,SV,CC	0,03				0,01	
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L,SV	0,08	0,08		0,18	0,09	
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A,LD,I	1,14	2,40		2,65	1,55	
	<i>Alnus cf. incana</i>	Ontano bianco cf.	A,LD,I	1,06	1,21		0,32	0,65	
	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar,LD,I	1,09	2,81	0,60	0,86	1,34	
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A,LD,I	0,22	0,86	1,00	1,43	0,88	
	<i>Betula</i>	Betulla	A,LD	0,35	1,30		0,73	0,60	
BUXACEAE	<i>Buxus cf. sempervirens</i>	Bosso comune cf.	ar,SV,CC	0,03				0,01	
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	0,30	0,31	0,40	0,14	0,29	
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis cf. spinosa</i>	Cappero cf. comune	ar,SV,M,CC	0,03	0,12			0,04	
CAPRIFOLIACEAE	<i>Lonicera</i>	Caprifoglio	ar,LD				0,05	0,01	
	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco comune	ar,LD,Fe,AS	0,16				0,04	
	<i>Sambucus cf. racemosa</i>	Sambuco cf. rosso	ar,LD				0,09	0,02	
	<i>Viburnum lantana</i> L.	Viburno lantana	ar,LD,Q	0,03				0,01	
	<i>Viburnum opulus</i> L.	Oppio	ar,LD	0,22	0,04		0,05	0,08	
CISTACEAE	<i>Cistus</i>	Cisto	ar,SV,M				0,05	0,01	
CORNACEAE	<i>Helianthemum</i>	Ehantemo	ar,SV	0,16	0,08		0,14	0,10	
	<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo maschio	ar,LD,Q,Fe	0,49	0,19		0,04	0,18	
CORYLACEAE	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo sanguinello	ar,LD,Q,Fe		0,04		0,04	0,02	
	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A,LD,Q	0,40	0,51	0,20	0,69	0,45	
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	1,34	1,87	0,20	3,06	1,62	
CUPRESSACEAE	<i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i>	Carpino nero / C. orientale	A,LD,Q	0,81	2,31		2,66	1,45	
	<i>Cupressus</i> cf.	Cipresso cf.	A,SV,Cf,Orn,CC		0,08	0,20		0,07	
EPHEDRACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,SV,Cf	0,03	0,04	0,20	0,05	0,08	
ERICACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar,SV		0,08		0,05	0,03	
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar,SV	0,38	0,23		0,46	0,27	
EUFORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i> L.	Ricino	ar,LD,CC	0,03				0,01	
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A,LD,Fe,CC	0,49	0,44		0,32	0,31	
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A,LD,Fe	1,33	0,98		2,70	1,25	
	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro cf.	A,LD,Q,Fe	0,08			0,05	0,03	
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,SV,M,Fe	0,41	0,51	0,20	1,02	0,53	
	<i>Quercus cf. petraea</i>	Rovere cf.	A,LD,Q,Fe		0,04		0,14	0,04	
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella cf.	A,LD,Q,Fe	0,57	1,49		0,51	0,64	
	<i>Quercus cf. robur</i>	Farnia cf.	A,LD,Q,Fe	1,47	2,15		3,16	1,70	
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A,LD,Q,Fe	1,13	1,06	1,40	1,94	1,38	
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A,LD,Fe,CC	0,30	0,04		0,51	0,21	
LEGUMINOSAE	<i>Cytisus</i> cf.	Citiso cf.	ar,LD	0,03				0,01	
MORACEAE	<i>Laburnum</i> cf.	Maggiociondolo cf.	ar,LD,Orn,CC	0,03	0,04			0,02	
MORACEAE	<i>Morus alba</i> L.	Gelso comune	A,LD,Fe,CC	0,03				0,01	
MYRTACEAE	<i>Myrtus communis</i> L.	Mirto	ar,SV,M				0,05	0,01	
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A,LD,Q	0,38	0,24		0,56	0,29	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A,LD,Q	0,14	0,12		0,05	0,07	
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A,LD,Q		0,12	0,20	0,14	0,11	
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Ligustro	ar,SV		0,08			0,02	
	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A,SV,M,Fe,CC	0,30	0,66		1,53	0,62	
PINACEAE	<i>Phillyrea</i>	Ilatro	ar,SV,M	0,03				0,01	
	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,SV,Cf	0,05	0,55	0,60	0,56	0,44	
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,SV,Cf		0,04		0,14	0,04	
	<i>Pinus cf. cembra</i>	Pino cembro cf.	A,SV,Cf		0,05	0,20		0,06	
	<i>Pinus cf. mugo</i>	Pino mugo cf.	ar,SV,Cf	0,11	0,23		0,09	0,11	
	<i>Pinus cf. nigra</i>	Pino nero cf.	A,SV,Cf		0,16			0,04	
	<i>Pinus cf. pinaster</i>	Pino marittimo cf.	A,SV,Cf,M		0,04			0,01	
	<i>Pinus cf. pinea</i>	Pino domestico cf.	A,SV,Cf,M,Fe,CC		0,12	0,20	0,05	0,09	
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	Pino silvestre cf.	A,SV,Cf	0,16	0,16	0,20	0,05	0,14	
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,SV,Cf	0,63	2,00	5,79	0,84	2,32	



SITO				Piazza San Marco	Arsenale	Casinò	Lazzaretto vecchio	MEDIA
CRONOLOGIA				XV	XV	XV-XVI	XVII	
ZONA POLLINICA SITO				PSMZP5	AZP1-AZP3	CZP3	ZP1-ZP2	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				collettore fognario	frequentazione	frequentazione	disuso cavano	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				riempimento	strati	strato	strati	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				7	5	1	4	17
PUNICACEAE	<i>Punica granatum</i> L.	Melograno	A,LD,Fe,CC	0,03				0,01
RANUNCULACEAE	<i>Clematis vitalba</i> gruppo	Clematide vitalba gruppo	L,LD	0,08			0,09	0,04
RHAMNACEAE	<i>Paliurus spina-christi</i> Miller	Marruca	ar,LD	0,11			0,05	0,04
	<i>Rhamnus</i>	Ranno	ar,LD	0,05			0,09	0,04
	<i>Ziziphus jujuba</i> Miller	Ginggiolo	ar,LD,Fe,CC	0,03				0,01
ROSACEAE	<i>Prunus cf. avium</i>	Cilegia cf.	A,LD,Fe,CC				0,05	0,01
	<i>Prunus cf. cerasus</i>	Marena cf.	A,LD,Fe,CC				0,05	0,01
	<i>Prunus</i>	Pruno	A,LD,Fe,CC	0,22	0,12		0,05	0,10
	<i>Pyrus cf.</i>	Pero cf.	A,LD,Fe,CC		0,04			0,01
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,LD	0,03	0,04			0,02
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,LD,Fe	0,11	0,08			0,05
SALICACEAE	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A,LD,Fe,CC	0,08	0,08			0,04
	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I	0,05	0,04	0,20	0,18	0,12
TAMARICACEAE	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,19	0,47		0,83	0,37
TAMARICACEAE	<i>Tamarix</i>	Tamerici	ar,SV,M	0,14	0,08		0,09	0,08
THYMELAEACEAE	<i>Daphne</i>	Dafne	ar,SV	0,11			0,04	0,04
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q		0,04			0,01
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,LD,Q	0,03	0,04			0,02
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q	0,03	0,11	0,40	0,55	0,27
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite	L,LD,Fe,CC	0,85	0,16		0,73	0,43
<b>ERBACEE</b>				E				
ALISMACEAE	<i>Alisma plantago-aquatica</i> tipo	mestolaccia tipo	elo	0,05			0,14	0,05
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,05	0,04	0,20	0,05	0,08
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia clematis</i> tipo	aristolochia clematide tipo	As	0,03			0,05	0,02
BORAGINACEAE	<i>Anchusa arvensis</i> tipo	buglossa minore tipo	As	0,03			0,05	0,02
	<i>Borago cf. officinalis</i>	borragine cf. comune	As	0,90			0,09	0,25
	<i>Cerithe major</i> tipo	erba-vajola maggiore tipo	As	0,03				0,01
	<i>Onosma cf.</i>	viperina cf.					0,05	0,01
	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo		0,08			0,09	0,04
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Boraginaceae indiff.		0,11			0,05	0,04
CALLITRICHACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	gimco fiorito	elo	0,11	0,23	0,20	0,47	0,25
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,14	0,08	0,20		0,10
CAMPANULACEAE	<i>Legousia</i>	specchio di venere	infce,As				0,04	0,01
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,cc,ts	0,46	0,47	0,20	0,28	0,35
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium cf. arvense</i>	peverina cf. a foglie strette			0,04	0,80		0,21
	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo		0,08			0,09	0,04
	<i>Herniaria glabra</i> tipo	erniaria glabra tipo	As	0,03		0,20		0,06
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrate tipo		0,03	0,04		0,05	0,03
	<i>Sagina procumbens</i> tipo	sagina sdraita tipo		0,03				0,01
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo		1,77		0,20	0,05	0,50
	<i>Spergula arvensis</i> tipo	renaiola comune tipo	As	0,05				0,01
	Caryophyllaceae indiff.	Caryophyllaceae indiff.		0,57	0,16	0,80	0,50	0,51
	<i>Atriplex cf.</i>	atriplex cf.	As	0,05	3,41	2,59		1,52
CHENOPODIACEAE	<i>Beta cf.</i>	bietola cf.	al,cc,As	4,25	4,01	1,40	10,88	5,13
	<i>Chenopodium cf.</i>	farinello cf.	As	0,98	5,74	0,80	3,52	2,76
	<i>Salicornia cf.</i>	salicornia cf.	al	1,93	1,33	0,20	0,83	1,07
	<i>Salsola cf.</i>	salsola cf.	al	0,41	0,16		0,60	0,29
	<i>Suaeda cf.</i>	suaeda cf.	al	1,73	1,59		1,64	1,24
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiaceae indiff.	As	2,69	20,61	3,19	5,16	7,91
	<i>Achillea cf.</i>	millefoglio cf.					0,05	0,01
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo	As	0,08	0,04	0,20	0,09	0,10
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	canomilla bastarda tipo	As	0,95			0,19	0,28
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	3,28	1,86	0,60	2,10	1,96
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	orn,cc	2,80	0,19		0,54	0,88
	<i>Bellis cf.</i>	pratolina cf.	As	0,45	0,08			0,13
	<i>Cardus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As				0,09	0,02
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infce,As	0,27			0,05	0,08
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,47	0,08	0,20	0,19	0,23
	<i>Cirsium palustre</i> tipo	cardo di palude tipo	As	0,11				0,03
	<i>Matricaria cf.</i>	canomilla cf.	As	1,54				0,38
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp	2,17	0,31	1,40	1,02	1,23
	<i>Cichorium intybus</i> tipo	cicoria comune tipo	cc,or,As,pp	0,03		0,20	0,05	0,07
	<i>Lactuca sativa</i> tipo	lattuga coltivata tipo	cc,or,As,pp			0,20		0,05
	Cichorioideae indiff.	Cichorioideae indiff.	pp	0,96	1,78	19,76	0,37	5,72
	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,11	0,04		0,09
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa		1,17	0,31	0,20	0,18	0,47
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo	As-muri	1,06	0,55		0,32	0,48
	<i>Umbilicus rupestris</i> tipo	ombelico di venere tipo	As-muri	0,05			0,05	0,03
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		2,53	1,00	0,40	0,32	1,06
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		1,44	0,51	0,20	0,54	0,67
	Cruciferae indiff.	Cruciferae indiff.		0,24	0,27	1,40		0,48

SITO			Piazza San Marco	Arsenale	Casinò	Lazzaretto vecchio		
CRONOLOGIA			XV	XV	XV-XVI	XVII		
ZONA POLLINICA SITO			PSMZP5	AZP1-AZP3	CZP3	ZP1-ZP2	MEDIA	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			collettore fognario	frequentazione	frequentazione	disuso cavana		
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE			riempimento	strati	strato	strati		
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			7	5	1	4	17	
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	0,19	0,71	0,40	0,77	0,52
	<i>Eleocharis</i> cf.	giunchina cf.	elo		0,16			0,04
	<i>Schoenoplectus</i> tipo	lisca tipo	elo		0,28	0,40	0,18	0,21
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,08	0,16	1,00	0,14	0,34
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	lisca marittima	elo	0,14	0,27	0,60	0,05	0,26
Cyperaceae indiff.	Ciperaceae indiff.	igro	0,66	0,83	4,19	1,15	1,71	
DIOSCOREACEAE	<i>Tamus communis</i> L.	tamaro				0,05	0,01	
DIPSACACEAE	<i>Cephalaria</i> cf. <i>siryaca</i>	vedovina cf. siriana	As	0,14				0,03
	<i>Cephalaria</i> cf. <i>transsylvanica</i>	vedovina cf. maggiore	As		0,04			0,01
	<i>Dipsacus fullonum</i> tipo	scardacione selvatico tipo	As	0,06			0,05	0,03
ELATINACEAE	<i>Elatine alsinastrum</i> tipo	pepe d'acqua maggiore tipo	idro				0,04	0,01
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia helioscopia</i> tipo	enforbia calenzuola tipo		0,11			0,04	0,04
GERANIACEAE	<i>Geranium pratense</i> gruppo	geranio dei prati gruppo	As	0,22		0,20		0,10
GRAMINEAE	"Avena-Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	3,69	0,50	2,59	5,37	3,04
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	3,32	0,66	0,60	2,31	1,72
	<i>Panicum miliaceum</i> cf.	panico comune cf.	fe,ce,cc	0,08			0,05	0,03
	<i>Secale cereale</i> L.	segale comune	fe,ce,cc	0,06		0,20	0,05	0,08
	<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i>	spelta cf.	fe,ce,cc	0,64	0,08	1,00	1,53	0,81
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ce,cc	0,11			0,28	0,10
	<i>Glyceria</i>	gramigione	elo	0,05			0,13	0,05
	<i>Phragmites</i> cf. <i>australis</i>	cannuccia di palude cf.	elo	0,49	0,23	0,20	0,50	0,36
	Gramineae spontanee gruppo	Graminaceae spontanee gruppo	pp	15,10	11,57	20,56	15,47	15,68
	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune tipo		0,30	0,16			0,12
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum spicatum</i> tipo	millefoglio d'acqua comune tipo	idro		0,04		0,77	0,20
HYDROCHARITACEAE	<i>Myriophyllum verticillatum</i> tipo	millefoglio d'acqua ascellare tipo	idro				0,13	0,03
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	inorso di rana	idro		0,04	0,20		0,06
IRIDACEAE	<i>Crocus</i> cf.	zafferano cf.		0,03				0,01
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo	0,05	0,04	0,40	0,14	0,16
	Juncaceae indiff.	Giuncaceae indiff.		0,08				0,02
LABIATAE	<i>Calamintha</i> cf.	mentuccia cf.	As	0,03				0,01
	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As	0,19	0,08	0,40	0,14	0,20
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo	As	0,19	0,08		0,05	0,08
	<i>Prunella</i> tipo	prunella tipo			0,04			0,01
	<i>Salvia</i>	salvia	pp	0,16				0,04
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo	pp	0,11	0,08	0,20	0,05	0,11
	<i>Teucrium</i>	camedrio		0,03			0,05	0,02
Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,19		0,60	0,04	0,21	
LEGUMINOSAE	<i>Astragalus danicus</i> tipo	astragalo danese tipo	pp				0,05	0,01
	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo	cornetta coda di scorpione tipo	pp,As	0,03	0,08		0,04	0,04
	<i>Lathyrus</i> cf.	cicerchia cf.	pp,As	0,03			0,05	0,02
	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo		0,22	0,04		0,05	0,08
	<i>Medicago</i> cf. <i>sativa</i>	erba medica cf.	pp	0,03	0,04		0,09	0,04
	<i>Melilotus</i> cf.	meliloto cf.	As				0,09	0,02
	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pp,As	0,33	0,12		0,09	0,13
	<i>Trifolium</i> cf. <i>frangiferum</i>	trifoglio a fragola cf.	pp,As		0,04			0,01
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp	0,05				0,01
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp	0,05	0,04		0,05	0,03
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,22	0,15		0,27	0,16
LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro		0,04		0,09	0,03
LILIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo			0,04	0,20		0,06
	<i>Asphodelus</i>	asfodelo	pp			0,20		0,05
	<i>Ornithogalum</i> cf. <i>umbellatum</i>	latte di gallina cf. comune	As	0,03				0,01
Liliaceae indiff.	Liliaceae indiff.		0,08	0,04			0,03	
LINACEAE	<i>Linum catharticum</i> tipo	lino purgativo tipo				0,04	0,01	
LINACEAE	<i>Linum usitatissimum</i> tipo	lino coltivato tipo	fe,ts,cc			0,05	0,01	
LYTHRACEAE	<i>Lythrum portula</i> tipo	salcerella erba-portula tipo	igro	0,11				0,03
LYTHRACEAE	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro	0,16				0,04
MALVACEAE	<i>Althaea officinalis</i> tipo	altea comune tipo		0,03				0,01
NYMFAEACEAE	<i>Nymphalaea</i> cf. <i>alba</i>	ninfia gialla	idro	0,05				0,01
NYMFAEACEAE	<i>Nymphalaea</i> cf. <i>alba</i>	ninfia comune cf.	idro				0,05	0,01
ORCHIDACEAE	<i>Cephalanthera longifolia</i> tipo	cefalantera maggiore tipo	orn,cc				0,09	0,02
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	inf,ce,As	0,11	0,20	0,20	0,14	0,16
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i> cf. <i>lanceolata</i>	piantaggine cf. lancinola	As	0,38	1,30		0,83	0,63
	<i>Plantago</i> cf. <i>major</i>	piantaggine cf. maggiore	As		0,15			0,04
	<i>Plantago</i> cf. <i>media</i>	piantaggine cf. pelosa	As	0,03	0,11		0,04	0,05
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,90	2,01		0,23	0,78

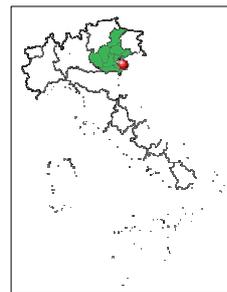
SITO			Piazza San Marco	Arsenale	Casinò	Lazzaretto vecchio		
CRONOLOGIA			XV	XV	XV-XVI	XVII		
ZONA POLLINICA SITO			PSMZP5	AZP1-AZP3	CZP3	ZP1-ZP2	MEDIA	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO			collettore fognario	frequentazione	frequentazione	disuso cavano		
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE			riempimento	strati	strato	strati		
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI			7	5	1	4	17	
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	spillone tipo		0,03	0,08			0,03
	<i>Limonium vulgare</i> tipo	limonio comune tipo	m,al	0,14	0,12			0,06
POLYGALACEAE	<i>Polygala vulgaris</i> tipo	poligala comune tipo	igro	0,19			0,09	0,07
POLYGONACEAE	<i>Fagopyrum cf. esculentum</i>	grano cf. saraceno	fe,ce,cc	0,03				0,01
	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligone centinodia	As	0,03	0,11	0,20	0,14	0,12
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligone persicaria gruppo	As		0,04	0,20	0,05	0,07
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,24	0,08		0,09	0,10
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro	0,03			0,23	0,06
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i>	centonchio cf. campestre	As	0,08			0,04	0,03
	<i>Anagallis cf. tenella</i>	centonchio cf. palustre	igro		0,04			0,01
	<i>Cyclamen hederifolium</i> tipo	ciclamino napoletano tipo	orn,cc	0,11	0,04			0,04
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo		0,25				0,06
	<i>Samolus valerandi</i> L.	lino d'acqua	igro,al	0,24				0,06
RANUNCULACEAE	<i>Adonis annua</i> tipo	adonide annua tipo	As		0,04			0,01
	<i>Anemone nemorosa</i> gruppo	anemone bianco gruppo		0,13	0,04			0,04
	<i>Caltha palustris</i> cf.	calta palustre cf.	igro	0,11	0,05	0,20	0,04	0,10
	<i>Helleborus viridis</i> tipo	elleboro verde tipo		0,13	0,04			0,04
	<i>Ranunculus acris</i> gruppo	ranuncolo comune gruppo	pp	0,24	0,04			0,07
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		0,36	0,46	0,40	0,13	0,34
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	pigano giallo gruppo	igro	0,03	0,15		0,05	0,06
	<i>Trollius europaeus</i> tipo	botton d'oro tipo		0,03			0,09	0,03
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.		0,42	0,82			0,31
	ROSACEAE	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	agrimonia comune	As	0,03			
<i>Alchemilla</i> tipo		ventagina tipo		0,11	0,08			0,05
<i>Filipendula</i>		olmaria		0,06	0,04		0,04	0,03
<i>Fragaria cf. vesca</i>		fragola comune cf.	fe,or,cc	0,08	0,04		0,09	0,05
<i>Potentilla</i> tipo		cinquefoglia tipo		0,03	0,04		0,18	0,06
Rosaceae indiff.		Rosaceae indiff.		0,06			0,05	0,03
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,14	0,08		0,14	0,09
SCROPHULARIACEAE	<i>Digitalis cf. grandiflora</i>	digitale cf. gialla grande		0,03				0,01
	<i>Euphrasia</i>	eufrasia	pp	0,03				0,01
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	1,98	0,27		0,14	0,60
	<i>Rhinanthus</i> tipo	cresta di gallo tipo	pp	0,03				0,01
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo		1,49	0,54		0,23	0,56
	<i>Verbascum</i> cf.	verbasco cf.	As	0,32				0,08
	Scrophulariaceae indiff.	Scrophulariaceae indiff.		0,35	0,78		0,09	0,31
	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As	0,14	0,04		0,09	0,07
Solanaceae indiff.	Solanaceae indiff.		0,05				0,01	
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	0,54	0,20		0,14	0,22
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo	0,33	0,08		0,09	0,12
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo	0,11	0,04	0,20	0,32	0,17
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	elo				0,09	0,02
UMBELLIFERAE	<i>Ammi cf. majus</i>	visnaga cf. maggiore	As	0,11				0,03
	<i>Ammi cf. visnaga</i>	visnaga cf. comune	As	0,24	0,04		0,14	0,11
	<i>Anethum cf. graveolens</i>	aneto cf. puzzolente	or,cc	0,79	0,08		0,18	0,26
	<i>Angelica cf. archangelica</i>	angelica cf. arcangelica	or,cc	0,14			0,28	0,10
	<i>Anthriscus cf. cerefolium</i>	cerfoglio cf. comune	or,cc		0,04			0,01
	<i>Apium cf. graveolens</i>	sedano cf. comune	or,cc	0,27				0,07
	<i>Bifora radians</i> tipo	coriandolo puzzolente tipo	inf,ce,As	0,03	0,08		0,04	0,04
	<i>Eupleurum falcatum</i> tipo	bupleuro falcato tipo		0,03				0,01
	<i>Carum carvi</i> tipo	cuminò tedesco tipo		0,03				0,01
	<i>Cuminum cyminum</i> L.	cumino	or,cc	0,03				0,01
	<i>Daucus cf. carota</i>	carota cf. selvatica	or,cc,As	0,22			0,38	0,15
	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatreppola campestre tipo		0,05			0,05	0,03
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	fe,or,cc	0,05			0,05	0,03
	<i>Laserpitium cf. prutenicum</i>	laserpizio cf. pimpinello	igro	0,08				0,02
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As	0,30	0,08		0,05	0,11
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastinaca comune	or,cc,As	0,19			0,56	0,19
	<i>Peucedanum palustre</i> gruppo	imperatoria delle paludi gruppo	elo	0,19				0,05
	<i>Pimpinella cf. anisum</i>	anice cf. vero	or,cc	0,33				0,08
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As	0,65	0,12		0,09	0,22
Umbelliferae indiff.	Umbelliferae indiff.		1,98	0,51	0,20	0,50	0,80	
URTICACEAE	<i>Parietaria</i>	parietaria	As-muri			9,18		2,30
	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	1,15	1,37	5,99	0,46	2,24
	<i>Urtica pilulifera</i> L.	ortica a campanelli	As		0,08	0,40	0,23	0,18
VALERIANACEAE	<i>Valeriana officinalis</i> tipo	valeriana comune tipo		0,03				0,01
<i>Valerianella</i>	gallinella	As				0,05	0,01	
VERBENACEAE	<i>Verbena officinalis</i> tipo	verbena comune	As		0,04			0,01
VIOLACEAE	<i>Viola arvensis</i> tipo	viola dei campi tipo	As		0,04			0,01
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				0,57	0,74	0,40	0,59	0,58

SITO	Piazza San Marco	Arsenale	Casinò	Lazzaretto vecchio	MEDIA				
CRONOLOGIA	XV	XV	XV-XVI	XVII					
ZONA POLLINICA SITO	PSMZP5	AZP1-AZP3	CZP3	ZP1-ZP2					
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	collettore fognario	frequentazione strati	frequentazione strato	disuso cavana					
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	riempimento	strati	strato	strati					
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	7	5	1	4	17				
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</b>					0,24	0,15	0,20	0,09	0,17
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>					P				
	<i>Polystichum</i> tipo	felce tipo	igro		0,04				0,01
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	igro	0,32	0,18			0,22	0,18
ATHYRIACEAE	<i>Athyrium filix foemina</i> (L.) Roth	felce femmina	igro		0,13	0,67			0,20
	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	igro	0,08					0,02
EQUISETACEAE	<i>Equisetum</i>	equiseti	igro,As		0,07	0,17		0,04	0,07
	<i>Lycopodium clavatum</i> tipo	licopodio clavato tipo		0,03				0,04	0,02
	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botrichio lunaria tipo	pp			0,33		0,09	0,10
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossa comune tipo	igro		0,06	0,17		0,04	0,07
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo		0,03	0,15	0,33		0,13	0,16
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	felce palustre	elo	0,24	0,09				0,08
FILICALES MONOLETI		spore monoleti	P	0,53	4,88	11,15		3,68	5,06
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	1,12	1,10	3,83		0,39	1,61
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>			P	2,33	6,68	16,64		4,65	7,57
<b>ALIA (% S+se stesse)</b>									
CONCENTRICYSTES				0,22	1,26	1,76		0,63	0,97
HYSTRICOSPHAERIDIA				0,03	0,08				0,03
BRYOPHYTA				*				*	*
MYCOPHYTA				**	**	*		*	**
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>									
	Cichorioideae indiff.				0,23	0,20			0,11
	Conifere bisaccate				0,04			0,05	0,02
	Spore trileti			0,03				0,09	0,03
	Magnoliatae indeterminate			0,38	0,35	0,20		0,18	0,28
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>				0,41	0,62	0,40		0,32	0,44
<b>GRUPPI</b>									
LEGNOSE			A+ar+L	18,22	27,13	12,57		30,96	22,22
ARBOREE+ARBOREE+ARBUSTIVE			A	12,14	20,55	11,18		24,47	17,08
ARBUSTIVE			ar	4,77	6,03	1,00		5,34	4,28
LIANOSE			L	1,31	0,55	0,40		1,14	0,85
CONIFERE			Cf	0,98	3,46	7,39		1,76	3,40
SOMMATORIA <i>Pinus</i>				0,90	2,76	6,39		1,02	2,77
SEMPREVERDI			SV	2,67	5,37	7,58		5,37	5,25
LATIFOGIE DECIDUE			LD	15,55	21,76	4,99		25,58	16,97
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE				3,25	4,73	1,40		5,79	3,79
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> C. <i>orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )			Q(Ac+Cb+O)/C+F+Qd+T+U)	5,12	8,22	2,59		10,48	6,60
QUERCETUM (Alberi+Alberi+arbusti+arbusti)			Q = A+ar	6,97	10,31	2,79		13,63	8,43
MEDITERRANEE LEGNOSE			M	0,60	0,86	0,40		1,25	0,78
IGROFITE LEGNOSE			I	3,74	7,79	1,80		6,27	4,90
LEGNOSE a FRUTTI EDULI			Fe	9,39	10,04	2,00		15,95	9,34
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE			CC	2,44	1,88	0,40		3,29	2,00
ORNAMENTALI LEGNOSE			Orn	0,03	0,12	0,20			0,09
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI LEGNOSI			AS	0,16					0,04
ERBACEE			E	81,78	72,89	87,43		69,04	77,79
MEDITERRANEE ERBACEE			m	0,14	0,12				0,06
IGROFITE ERBACEE			igro	1,85	1,93	5,79		2,25	2,95
IDROFITE			idro	0,75	0,39	0,40		1,45	0,75
ELOFITE			elo	1,58	1,37	2,20		2,16	1,83
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE			igro+idro+elo	4,18	3,69	8,38		5,86	5,53
SALMASTRE			al	8,70	7,20	1,60		13,95	7,86
ERBACEE a FRUTTI EDULI			fe	8,53	1,75	4,59		10,05	6,23
CEREALI			ce	7,93	1,24	4,39		9,58	5,79
TESSILI			ts	0,46	0,47	0,20		0,33	0,37
ORTIVE			or	6,36	4,17	1,80		1,58	3,48
COLTIVATE /COLTIVABILI ERBACEE			cc	17,67	6,11	6,39		12,12	10,57
ORNAMENTALI ERBACEE			orn	2,91	0,23			0,63	0,94
INFESTANTI CEREALI			infce	0,40	0,27	0,20		0,27	0,29
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI			As	25,20	43,02	26,35		27,28	30,46
INDICATORI DI PRATIPASCOLI			pp	19,56	14,29	42,51		17,59	23,49
MEDITERRANEE TOTALI			M+rn	0,74	0,98	0,40		1,25	0,84
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI			I+idro/el	7,92	11,48	10,18		12,12	10,43
FRUTTI EDULI TOTALI			Fe+fe	17,92	11,79	6,59		26,00	15,57
ORNAMENTALI TOTALI			Orn+orn	2,94	0,35	0,20		0,63	1,03
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI			CC+cc	20,11	7,99	6,79		15,41	12,58
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI			AS+As	25,36	43,02	26,35		27,28	30,50
INDICATORI ANTROPICI TOTALI			CC+cc+AS+As	45,48	51,01	33,14		42,69	43,08

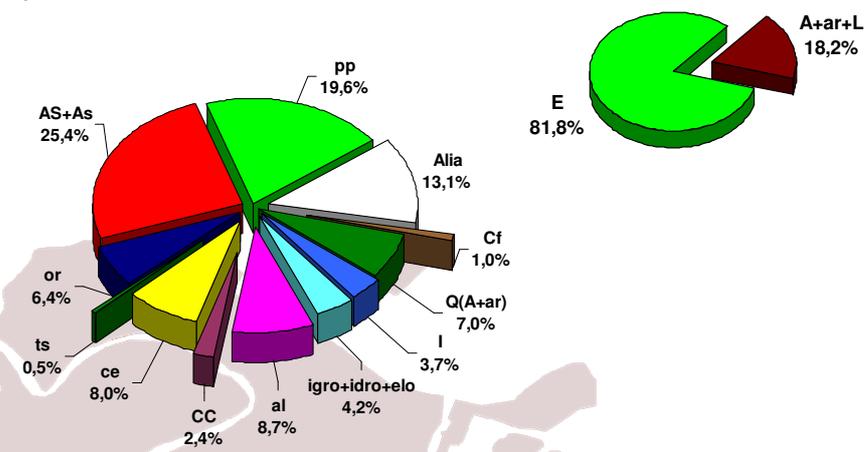
SITO	Piazza San Marco	Arsenale	Casinò	Lazzaretto vecchio	MEDIA		
CRONOLOGIA	XV	XV	XV-XVI	XVII			
ZONA POLLINICA SITO	PSMZP5	AZP1-AZP3	CZP3	ZP1-ZP2			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	collettore fognario	frequentazione	frequentazione	disuso cavana			
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	riempimento	strati	strato	strati			
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	7	5	1	4	17		
<b>GRANULI CONTATI</b>	TOTALI						
TRACHEOPHYTA	<b>2.269</b>	S+P	537	560	601	571	567
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	<b>2.087</b>	S(A <sup>+</sup> ar+L+E)	525	517	501	544	522
PTERIDOPHYTA	<b>182</b>	P	13	43	100	27	46
DEPOSIZIONE SECONDARIA	<b>9</b>		2	3	2	2	2
<i>FPA (n. granuli/grammo)</i>							
FPA TRACHEOPHYTA			18.506,9	14.431,8	561,0	17.146,6	12.661,6
FPA SPERMATOPHYTA			18.143,9	14.177,8	467,6	16.383,9	12.293,3
FPA PTERIDOPHYTA			363,0	253,9	93,3	762,7	368,2
FPA GRANULI SECONDARI			62,1	22,8	1,9	58,7	36,4

Fig. 59/A

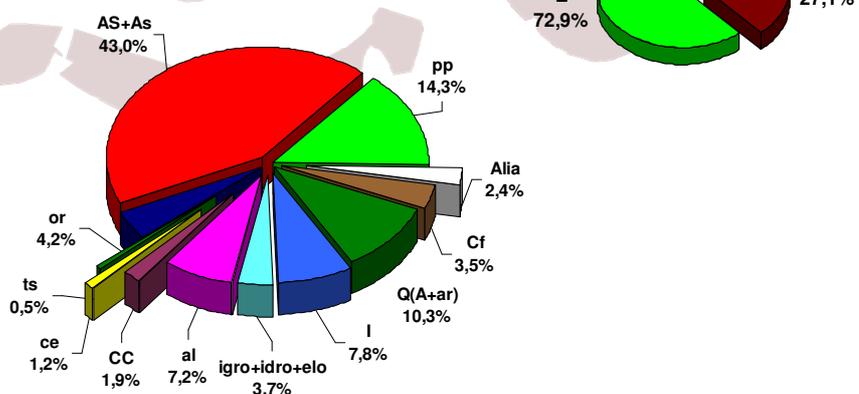
## Paesaggio naturale e antropico nel Rinascimento



### 1) Piazza San Marco



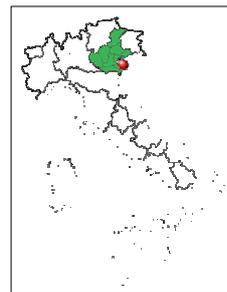
### 2) Arsenale



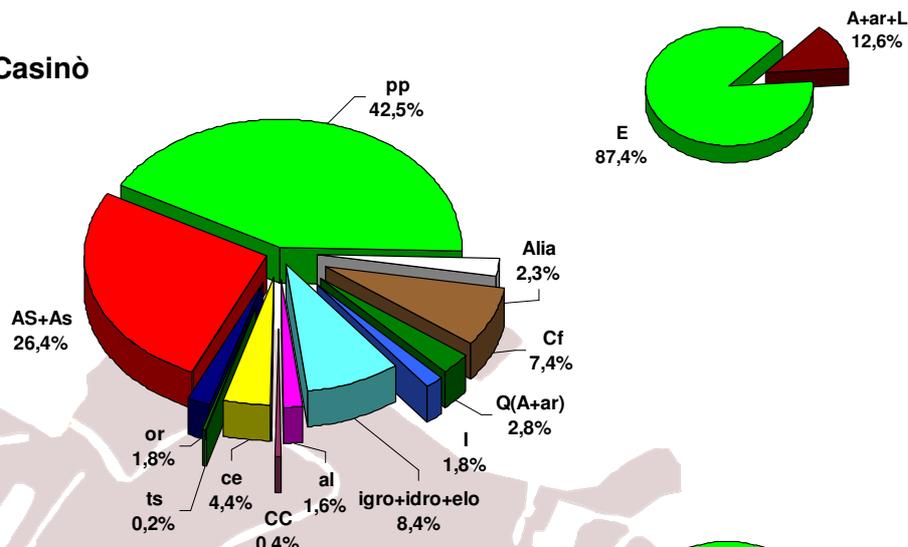
**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

Fig. 59/B

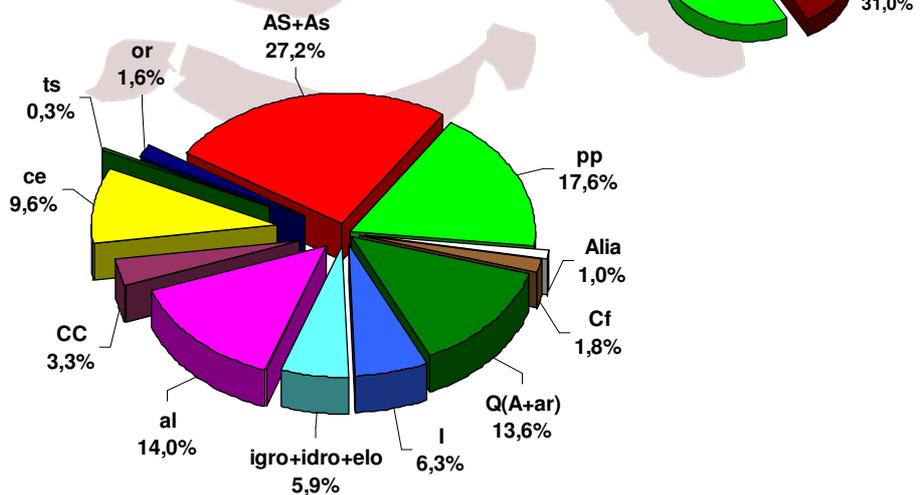
## Paesaggio naturale e antropico nel Rinascimento



### 3) Casinò



### 4) Lazzaretto vecchio



**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

## 4.7 IL PAESAGGIO VEGETALE IN ETA' MODERNA (XVII sec. AD)

A questo periodo appartengono 13 campioni pollinici inerenti 2 siti e 1 campione di macroresti; 3 campioni pollinici provengono da livelli di riempimento di una vasca nel giardino Casinò, 10 campioni provengono dai livelli di chiusura della cavana del Lazzaretto Vecchio. Il campione di macroresti proviene sempre dai livelli di disuso della cavana del Lazzaretto vecchio. Vengono di seguito elencati sinteticamente i campioni accompagnati dalle relative Zone Polliniche, Zone Carpologiche e Xilo-Antracologiche (Casinò: CZP4, camp. 11-13; Lazzaretto vecchio: LVZP4-LVZP6, camp. 12-22, LVZC2, camp. 2, LVZX1-LVZP2, camp. 1-2).

### Il paesaggio vegetale

*Si intensificano ulteriormente i segni collegati alla presenza dell'uomo: il bosco viene ulteriormente abbattuto e le zone umide bonificate per fare spazio alle nuove esigenze abitative, produttive e commerciali della città. La diminuzione dei cereali, delle piante tessili, degli alberi da frutto e delle ortive, indica un cambio di vocazione del territorio circostante che sembra perdere progressivamente la sua connotazione agricola a vantaggio di una identità sempre più "urbana" dedita ad attività artigianali, commerciali ma anche di contesti abitativi di pregio in palazzi con cortili secondo la moda dell'epoca.*

*L'aumento delle conifere e la diminuzione delle specie mediterranee colloca questa fase nella piena "Piccola Età Glaciale" che, secondo molti autori, raggiunge nel XVII sec. AD l'acme più freddo.*

Gli elementi principali su cui si basa la ricostruzione della fase sono descritti di seguito.

**I segni di antropizzazione** - Gli **Indicatori Antropici** sono più o meno stazionari (30,7%-71,1%, media 42,3% contro il 43,1% del periodo precedente). L'alta attività antropica appare anche dal quadro carpologico (media 86%) del Lazzaretto vecchio. La notevole presenza pollinica degli Indicatori Antropici Spontanei che compensano il calo delle piante Coltivate/coltivabili testimonia un diffuso livello di antropizzazione del territorio. In particolare, tra le **Coltivate/coltivabili** sono presenti numerosi tipi pollinici (6,5%-8,6%, media 7,6%) e carpologici (62,8%) fra cui **1) cereali**: con granuli in entrambi i campioni di *Hordeum* gruppo (1,5%-2,5%, media 2%) e *Avena-Triticum* gruppo (1,7%-2,6%, media 2,1%); in quest'ultimo gruppo sono presenti pollini del gruppo III di Bottema, fra cui granuli riferibili a frumenti esaploidi e in particolare *Triticum* cf. *spelta*. Continuano ad essere documentati anche i reperti di *Secale cereale*; **2) piante da fibra**: polline di *Cannabis sativa* è stato rinvenuto al Lazzaretto Vecchio (0,1%); **3) piante ortive/aromatiche**: sono presenti in entrambi i siti a livello pollinico (0,4%-1,2%, media 0,8) che carpologico (44,2%). Sono stati rinvenuti semi di numerose Cucurbitaceae (*Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo*) e polline di *Beta* cf., *Cichorium intybus* tipo, *Cynara cardunculus*, *Fragaria* cf. *vesca*, oltre a granuli di specie aromatiche quali *Anethum* cf. *graveolens*, *Apium* cf. *graveolens*, *Daucus carota* tipo, *Foeniculum vulgare*, *Pastinaca* cf. *sativa* e *Portulaca oleracea*; **4) specie legnose da frutto**: i reperti sono numerosi e diversificati, sia pollinici (1,5%) che

carpologici (18,6%). In questo gruppo prevalgono, come nella fase precedente, reperti carpologici di *Vitis vinifera* e *Ficus carica*, seguono noccioli di *Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Olea europaea*. A livello pollinico sono presenti granuli di *Morus nigra*, *Olea europaea*, *Prunus*, *Sorbus*, *Juglans regia*, *Pinus* cf. *pineae*, *Vitis vinifera*. Da fasce più in quota proviene invece *Castanea sativa*, con una presenza costante che ne attesta chiaramente la coltivazione; 5) **Piante ornamentali**: è presente *Buxus* cf. *sempervirens* e *Cyclamen hederifolium* tipo.

Le **antropogeniche spontanee** aumentano sensibilmente (22,1%-47,3%, media 34,7% contro 30,5% della fase precedente) e hanno una notevole concentrazione anche a livello carpologico (23,3%), dove sono state rilevate soprattutto *Chenopodiaceae* (*Chenopodium* e *Atriplex*), *Polygonaceae* (*Polygonum aviculare* gruppo, *Rumex crispus*), ecc., mentre in quelli pollinici diverse *Boraginaceae* (*Anchusa arvensis* tipo, *Borago* cf. *officinalis*), *Chenopodium* e *Atriplex*, *Asteroideae* (*Ambrosia artemisiifolia* tipo, *Anthemis arvensis* tipo, *Artemisia vulgaris* tipo, *Centaurea nigra* tipo, *Carduus crispus* tipo, *Xanthium strumarium* tipo, ecc.), *Convolvulaceae* (*Calystegia sepium* tipo, *Convolvulus arvensis* tipo), *Mercurialis annua* tipo, *Lamium amplexicaule* tipo, *Polygonaceae* (*Polygonum aviculare* gruppo, *Polygonum persicaria* gruppo, *Rumex acetosa* tipo), *Plantaginaceae* (*Plantago* cf. *lanceolata*, *P.* cf. *media* e *P.* cf. *major*), *Scrofulariaceae* (*Euphrasia* e *Veronica* tipo), *Urtica dioica* tipo, *Urtica pilulifera*, ecc. Seguono numerose specie secondarie fra cui *Malva sylvestris* tipo. In questa categoria di reperti sono presenti anche numerosi infestanti dei cereali fra cui *Legousia*, *Centaurea cyanus* tipo, *Papaver* cf. *rhoeas*, *Bifora radians* tipo), che confermano la diffusione di tali colture. Costante è la presenza di *Gramineae* spontanee, *Cichorioideae* e *Leguminosae* collegate ad aree a prato/incolto.

**Ambienti umidi** - Continua la flessione delle piante tipiche di ambiente umido e in particolare delle igrofite arboree che passano da 4,9% a 4% con un netto calo di *Alnus*, *Salix* e *Populus*. Incrementa leggermente invece la componente erbacea (5,8% contro 5,5%) e in particolare le igrofite con *Cyperaceae* (*Carex* tipo e *Schoenus* tipo), *Lythrum salicaria* tipo, *Caltha palustris* cf., *Thalictrum flavum* gruppo, ecc. In leggero calo sono le elofite con *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis* cf., *Schoenoplectus* tipo, *Scirpus maritimus*, *Juncus* cf., *Glyceria*, *Phragmites* cf. *australis*, *Sparganium erectum* tipo, *Typha angustifolia* e *T. latifolia*, ecc. Aumentano invece le idrofite che raggiungono l'1% con *Callitriche*, *Lemna*, *Elatine alsinastrum* tipo, *Myriophyllum spicatum* tipo, *M. verticillatum* tipo, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nymphaea* cf. *alba*, *Potamogeton* tipo, ecc.

**Ambienti salsi** - Le alofite riconquistano spazio alla terraferma soprattutto al Lazzaretto vecchio (14%-20,7%, media 11,0%), documentando ingressioni marine più marcate (20% contro 13% della fase precedente); particolarmente elevati sono i valori delle *Chenopodiaceae* (> 10) documentate da *Beta* cf., *Salicornia* cf., *Salsola* cf. e *Sueda* cf., tipiche specie subsalse delle zone litoranee accompagnate da *Limonium vulgare* tipo, ecc.

**Alberi/Boschi** - La copertura forestale è in calo sia come entità (14,3%-21,3%, media = 17,8 % contro 22,2%) che come fisionomia. Le Latifoglie decidue decrementano di 5 punti passando da 17% a 11,4%, le Conifere incrementano di 2 punti passando da 3,4% a 5,4%. Diminuiscono sia le igrofite arboree (vedi sopra) sia il

Querceto con una riduzione di *Quercus* e *Carpinus* e la scomparsa di *Fraxinus ornus*, *Cornus sanguinea*, ecc. Fra le conifere incrementano *Pinus* e diminuisce *Abies alba*.

### **Considerazioni climatiche**

Il peggioramento climatico iniziato nell'età rinascimentale sembra accentuarsi in questa fase. Questa deduzione viene soprattutto dalle testimonianze di *Quercus* cf. *illex* e di *Olea europaea*, più basse come valore del periodo precedente e dall'espansione sui rilievi delle conifere e in particolare dei Pini con Pino silvestre e Pino mugo e una contrazione di *Abies alba* e *Fagus*. Questo contesto collocherebbe questa fase nella piena "piccola età glaciale" che secondo molti autori ha nel XVII secolo raggiunge l'acme più freddo.

Tab. 27: Spettri pollinici generali percentuali medi

ETA' MODERNA (XVII sec. AD)						
Venezia, Nord Italia, 1 m s.l.m.						
Spettri pollinici generali percentuali (somma pollinica = A+ar+L+E)						
				Casino	Lazzaretto vecchio	MEDIA
SITO				XVII	XVII	
CRONOLOGIA				CZP4	LVZP4-LVZP6	
ZONA POLLINICA SITO				vasca	disuso cavana	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				riempimento	strati	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE						
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				3	10	13
SPERMATOPHYTA (%)				GRUPPI		
ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE				A+ar+L		
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	Acer oppio tipo	A.LD,Q	0,25	0,08	0,17
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Edera	L,SV		0,12	0,06
BETULACEAE	<i>Alnus cf. glutinosa</i>	Ontano comune cf.	A.LD,I	1,21	0,83	1,02
	<i>Alnus cf. incana</i>	Ontano bianco cf.	A.LD,I	0,13	0,37	0,25
	<i>Alnus cf. viridis</i>	Ontano verde cf.	ar,LD,I		0,33	0,16
	<i>Alnus</i> indiff.	Ontano indiff.	A.LD,I	2,08	1,53	1,80
	<i>Betula</i>	Betulla	A.LD		0,12	0,06
BUXACEAE	<i>Buxus cf. sempervirens</i>	Bosso comune cf.	ar,SV,CC		0,02	0,01
CANNABACEAE	<i>Humulus lupulus</i> L.	Luppolo comune	L,LD	0,41	0,07	0,24
CAPRIFOLIACEAE	<i>Lonicera</i>	Caprifoglio	ar,LD	0,06		0,03
	<i>Viburnum opalus</i> L.	Oppio	ar,LD		0,04	0,02
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	Eliantemo	ar,SV		0,10	0,05
	<i>Cistaceae</i> indiff.	Cistacee indiff.	ar,SV		0,02	0,01
CORNACEAE	<i>Cornus mas</i> L.	Corniole maschio	ar,LD,Q,Fe		0,03	0,01
CORYLACEAE	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino comune	A.LD,Q	0,26	0,41	0,33
	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune	ar,LD,Q,Fe	0,32	1,05	0,68
	<i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i>	Carpino nero / <i>C. orientale</i>	A.LD,Q	0,19	0,55	0,37
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i> tipo	Ginepro tipo	ar,SV,Cf	0,06	0,07	0,07
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra fragilis</i> tipo	Efedra fragile tipo	ar,SV	0,06		0,03
ERICACEAE	<i>Erica</i>	Erica	ar,SV	0,12	0,14	0,13
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune	A.LD,Fe,CC	0,06	0,38	0,22
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio comune	A.LD,Fe	0,19	0,35	0,27
	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro cf.	A.LD,Q,Fe		0,21	0,11
	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	A,SV,M,Fe	0,13	0,40	0,26
	<i>Quercus cf. petraea</i>	Rovere cf.	A.LD,Q,Fe	0,06	0,02	0,04
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella cf.	A.LD,Q,Fe	0,32	0,23	0,27
	<i>Quercus cf. robur</i>	Farnia cf.	A.LD,Q,Fe	0,76	1,25	1,00
	<i>Quercus caducif.</i> indiff.	Quercia caducif. indiff.	A.LD,Q,Fe	2,39	1,13	1,76
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	A.LD,Fe,CC	0,06	0,03	0,05
LEGUMINOSAE	<i>Cytisus</i> cf.	Citiso cf.	ar,LD		0,04	0,02
MORACEAE	<i>Morus nigra</i> L.	Gelso comune	A.LD,Fe,CC		0,02	0,01
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	Frassino comune tipo	A.LD,Q	0,51	0,21	0,36
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	A.LD,Q	0,25	0,05	0,15
	<i>Fraxinus</i> indiff.	Frassino indiff.	A.LD,Q	0,06	0,05	0,06
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Ligustro	ar,SV	0,12		0,06
	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	A,SV,M,Fe,CC	0,37	0,34	0,36
PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Abete bianco	A,SV,Cf	0,31	0,33	0,32
	<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Abete rosso	A,SV,Cf	0,06	0,07	0,07
	<i>Pinus cf. cembra</i>	Pino cembro cf.	A,SV,Cf		0,02	0,01
	<i>Pinus cf. mugo</i>	Pino mugo cf.	ar,SV,Cf	0,86	0,20	0,53
	<i>Pinus cf. nigra</i>	Pino nero cf.	A,SV,Cf	0,19		0,09
	<i>Pinus cf. pinaster</i>	Pino marittimo cf.	A,SV,Cf,M	0,06		0,03
	<i>Pinus cf. pinea</i>	Pino domestico cf.	A,SV,Cf,M,Fe,CC	0,06	0,08	0,07
	<i>Pinus cf. sylvestris</i>	Pino silvestre cf.	A,SV,Cf	0,80	0,07	0,43
	<i>Pinus</i> indiff.	Pino indiff.	A,SV,Cf	5,77	1,64	3,70
RANUNCULACEAE	<i>Clematis vitalba</i> gruppo	Clematide vitalba gruppo	L,LD		0,03	0,01
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	Pruno	A.LD,Fe,CC	0,19	0,03	0,11
	<i>Rosa</i>	Rosa	ar,LD	0,13		0,06
	<i>Rubus</i>	Rovo	ar,LD,Fe	0,06	0,09	0,07
	<i>Sorbus</i>	Sorbo	A.LD,Fe,CC	0,06		0,03

SITO				Casino	Lazzaretto vecchio	MEDIA
CRONOLOGIA				XVII	XVII	
ZONA POLLINICA SITO				CZP4	LVP4-LVP6	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				vasca	disuso cavana	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				riempimento	strati	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				3	10	13
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	A,LD,I	0,26	0,33	0,29
	<i>Salix</i>	Salice	A,LD,I	0,45	0,42	0,43
TAMARICACEAE	<i>Tamarix</i>	Tamerici	ar,SV,M		0,05	0,03
TAXACEAE	<i>Taxus baccata</i> L.	Tasso comune	A,SV,Cf,Orn,CC		0,05	0,03
TILIACEAE	<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiglio selvatico	A,LD,Q		0,05	0,03
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrano	A,LD,Q		0,04	0,02
	<i>Tilia</i> indiff.	Tiglio indiff.	A,LD,Q	0,06		0,03
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	A,LD,Q	0,38	0,12	0,25
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vite	L,LD,Fe,CC	1,13	0,09	0,61
<b>ERBACEE</b>			E			
ALISMACEAE	<i>Alisma plantago-aquatica</i> tipo	mestolaccia tipo	elo		0,03	0,02
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> tipo	sagittaria comune tipo	elo	0,06		0,03
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia clematis</i> tipo	aristolochia clematite tipo	As		0,05	0,03
BORAGINACEAE	<i>Anchusa arvensis</i> tipo	buglossa minore tipo	As		0,02	0,01
	<i>Borago</i> cf. <i>officinalis</i>	borragine cf. comune	As		0,05	0,02
	<i>Symphytum officinale</i> tipo	consolida maggiore tipo			0,03	0,01
BUTOMACEAE	<i>Butomus umbellatus</i> L.	giunco fiorito	elo	0,31	0,30	0,31
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche</i>	gamberaja	idro	0,25	0,19	0,22
CAMPANULACEAE	<i>Legousia</i>	specchio di venere	infce, As		0,03	0,01
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i> L.	canapa comune	fe,cc,ts		0,11	0,05
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> tipo	peverina fontana tipo		0,06	0,05	0,06
	<i>Herniaria glabra</i> tipo	erniaria glabra tipo	As	0,06	0,02	0,04
	<i>Lychnis flos-cuculi</i> tipo	crotonella fior di cuculo tipo			0,03	0,01
	<i>Paronychia echinulata</i> tipo	paronichia istrice tipo			0,02	0,01
	<i>Silene dioica</i> tipo	silene dioica tipo			0,08	0,04
	Caryophyllaceae indiff.	Cariofilacee indiff.		0,51	0,32	0,41
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex</i> cf.	atriplice cf.	As		2,82	1,41
	<i>Beta</i> cf.	bietola cf.	al,cc,As	0,95	17,27	9,11
	<i>Chenopodium</i> cf.	farinello cf.	As	1,19	11,57	6,38
	<i>Salicornia</i> cf.	salicornia cf.	al	0,06	1,52	0,79
	<i>Salsola</i> cf.	salsola cf.	al	0,25	0,80	0,52
	<i>Suaeda</i> cf.	suaeda cf.	al		1,09	0,55
	Chenopodiaceae indiff.	Chenopodiacee indiff.	As	10,48	9,98	10,23
COMPOSITAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> tipo	ambrosia con foglie di artemisia tipo	As	0,06	0,03	0,05
	<i>Anthemis arvensis</i> tipo	camomilla bastarda tipo	As	0,19		0,10
	<i>Artemisia vulgaris</i> tipo	assenzio selvatico tipo	As	1,13	0,93	1,03
	<i>Aster tripolium</i> tipo	astro marino tipo	orn,cc	0,63	0,31	0,47
	<i>Carduus crispus</i> tipo	cardo crespo tipo	As	0,06	0,07	0,06
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	fiordaliso vero	infce,As	0,06	0,02	0,04
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	fiordaliso scuro tipo	As	0,39	0,28	0,33
	<i>Cynara cardunculus</i> cf.	carciofo cf.	fe,or,cc	0,06		0,03
	<i>Xanthium strumarium</i> tipo	nappola minore tipo	As		0,03	0,01
	Asteroidae indiff.	Asteroidae indiff.	pp	1,68	0,62	1,15
	<i>Cichorium intybus</i> tipo	cicoria comune tipo	cc,or,As,pp	0,06	0,21	0,13
	Cichorioideae indiff.	Cicorioidee indiff.	pp	19,90	4,15	12,03
CONVOLVULACEAE	<i>Calystegia sepium</i> tipo	vilucchio bianco tipo	As		0,02	0,01
	<i>Convolvulus arvensis</i> tipo	vilucchio comune tipo	As	0,19	0,12	0,15
CRASSULACEAE	<i>Crassula</i>	erba grassa		0,25	0,07	0,16
	<i>Sedum</i> tipo	borracina tipo	As-muri	0,37	0,25	0,31
	<i>Umbilicus rupestris</i> tipo	ombelico di venere tipo	As-muri	0,06	0,10	0,08
CRUCIFERAE	<i>Hornungia</i> tipo	iberidella tipo		0,46	0,74	0,60
	<i>Matthiola</i> cf.	violaciocca cf.	al		0,02	0,01
	<i>Rapistrum</i> cf.	miglio cf.	As		0,02	0,01
	<i>Sinapis</i> tipo	senape tipo		0,19	0,33	0,26
Cruciferae indiff.	Crucifere indiff.		0,50	0,42	0,46	
CYPERACEAE	<i>Carex</i> tipo	carice tipo	igro	0,19	0,31	0,25
	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl.	falasco	igro		0,03	0,02
	<i>Schoenoplectus</i> tipo	liscia tipo	elo	0,06	0,08	0,07
	<i>Schoenus</i> tipo	giunco nero tipo	igro	0,19	0,19	0,19
	<i>Scirpus maritimus</i> L.	liscia marittima	elo		0,17	0,08
Cyperaceae indiff.	Cyperacee indiff.	igro	4,01	1,35	2,68	

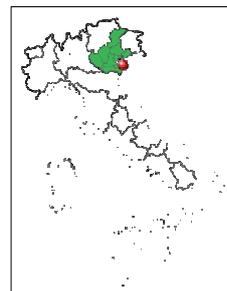
SITO				Casinò	Lazzaretto vecchio	MEDIA
CRONOLOGIA				XVII	XVII	
ZONA POLLINICA SITO				CZP4	LVZP4-LVZP6	
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				vasca	disuso cavana	
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				riempimento	strati	
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				3	10	13
DIOSCOREACEAE	<i>Tamus communis</i> L.	tamaro		0,13		0,06
ELATINACEAE	<i>Elatine alsinastrum</i> tipo	pepe d'acqua maggiore tipo	idro	0,06		0,03
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia helioscopia</i> tipo	euforbia calenzuola tipo		0,19		0,10
	<i>Mercurialis annua</i> tipo	mercorella annua tipo	As		0,02	0,01
GRAMINEAE	"Avena-Triticum" gruppo	avena/grano gruppo	fe,ce,cc	1,72	2,56	2,14
	"Hordeum" gruppo	orzo gruppo	fe,ce,cc	2,53	1,50	2,01
	<i>Secale cereale</i> L.	segale comune	fe,ce,cc	0,13	0,02	0,07
	<i>Triticum cf. spelta</i>	spelta cf.	fe,ce,cc	0,43	0,43	0,43
	<i>Triticum</i> sp.	grano	fe,ce,cc		0,15	0,08
	<i>Glyceria</i>	granigione	elo		0,09	0,04
	<i>Phragmites cf. australis</i>	cannuccia di palude cf.	elo	0,37	0,39	0,38
	Gramineae spontanee gruppo	Graminacee spontanee gruppo	pp	14,07	15,78	14,93
GUTTIFERAE	<i>Hypericum perforatum</i> tipo	erba di S. Giovanni comune tipo		0,06	0,03	0,05
HYDROCHARITACEAE	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	morso di rana	idro	0,50	0,03	0,27
JUNCACEAE	<i>Juncus</i> cf.	giunco cf.	elo		0,02	0,01
LABIATAE	<i>Lamium amplexicaule</i> tipo	erba ruota tipo	As	0,06	0,22	0,14
	<i>Mentha</i> tipo	menta tipo	As	0,06	0,07	0,07
	<i>Prunella</i> tipo	prunella tipo	pp		0,02	0,01
	<i>Salvia</i>	salvia	pp		0,02	0,01
	<i>Stachys sylvatica</i> tipo	stregona dei boschi tipo	pp	0,06	0,05	0,06
	Labiatae indiff.	Labiatae indiff.		0,06	0,15	0,11
LEGUMINOSAE	<i>Astragalus danicus</i> tipo	astragalo danese tipo	pp	0,13	0,02	0,07
	<i>Coronilla scorpioides</i> tipo	cornetta coda di scorpione tipo	pp,As	0,13		0,06
	<i>Lotus</i> tipo	giustrino tipo		0,25	0,16	0,21
	<i>Medicago cf. sativa</i>	erba medica cf.	pp	0,19	0,06	0,13
	<i>Melilotus</i> cf.	meliloto cf.	As		0,02	0,01
	<i>Ononis</i> tipo	ononide tipo	pp,As	0,25	0,02	0,14
	<i>Trifolium cf. angustifolium</i>	trifoglio angustifoglio cf.	pp	0,06		0,03
	<i>Trifolium</i> tipo	trifoglio tipo	pp		0,02	0,01
	<i>Vicia</i> tipo	veccia tipo	pp	0,12	0,08	0,10
	Leguminosae indiff.	Leguminose indiff.	pp	0,44	0,26	0,35
	LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	lenticchia d'acqua	idro	0,25	0,10
LILIACEAE	<i>Allium</i> tipo	aglio tipo		0,17		0,09
	<i>Fritillaria</i> tipo	melegride tipo	pp		0,02	0,01
	Liliaceae indiff.	Liliaceae indiff.		0,31		0,16
LYTHRACEAE	<i>Lythrum portula</i> tipo	salcerella erba-portula tipo	igro		0,08	0,04
	<i>Lythrum salicaria</i> tipo	salcerella comune tipo	igro	0,06	0,02	0,04
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> tipo	malva selvatica tipo	As		0,02	0,01
MENYANTHACEAE	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	trifoglio fibrino	idro	0,06	0,02	0,04
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea cf. alba</i>	niucea comune cf.	idro		0,07	0,03
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i> tipo	papavero comune tipo	infce,As	0,13	0,05	0,09
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago cf. lanceolata</i>	piantaggine cf. lancinola	As	0,19	0,28	0,24
	<i>Plantago cf. major</i>	piantaggine cf. maggiore	As		0,02	0,01
	<i>Plantago cf. media</i>	piantaggine cf. pelosa	As		0,02	0,01
	<i>Plantago</i> indiff.	Piantaggine indiff.	As	0,51	0,22	0,37
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria maritima</i> tipo	spillone tipo			0,02	0,01
	<i>Limonium vulgare</i> tipo	limonio comune tipo	m,al	0,12		0,06
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> gruppo	poligono centinodia	As	3,42	0,03	1,73
	<i>Polygonum persicaria</i> gruppo	poligono persicaria gruppo	As	0,13	0,03	0,08
	<i>Rumex acetosa</i> tipo	romice acetosa tipo	As	0,06	0,07	0,06
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i> tipo	brasca tipo	idro		0,09	0,04
PRIMULACEAE	<i>Anagallis cf. arvensis</i>	centonchio cf. canpestre	As		0,08	0,04
	<i>Cyclamen hederifolium</i> tipo	ciclaminio napoletano tipo	orn,cc		0,03	0,02
	<i>Primula veris</i> tipo	primula odorosa tipo			0,02	0,01
RANUNCULACEAE	<i>Adonis annua</i> tipo	adonide annua tipo	As	0,06		0,03
	<i>Caltha palustris</i> cf.	calta palustre cf.	igro	0,19	0,02	0,10
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	ranuncolo comune tipo		0,63	0,14	0,38
	<i>Thalictrum flavum</i> gruppo	pigamo giallo gruppo	igro	0,44		0,22
	Ranunculaceae indiff.	Ranunculaceae indiff.		0,22	0,16	0,19
ROSACEAE	<i>Alchemilla</i> tipo	ventagliina tipo		0,50	0,16	0,33
	<i>Filipendula</i>	olmaria			0,02	0,01
	<i>Fragaria cf. vesca</i>	fragola comune cf.	fe,or,cc	0,06	0,03	0,05
	Rosaceae indiff.	Rosaceae indiff.		0,06	0,02	0,04
RUBIACEAE	<i>Galium</i> tipo	caglio tipo		0,23	0,14	0,19
SAXIFRAGACEAE	<i>Saxifragaceae</i> indiff.	Saxifragaceae indiff.			0,04	0,02
SCROPHULARIACEAE	<i>Euphrasia</i>	eufrasia	pp		0,02	0,01
	<i>Linaria</i> tipo	linajola tipo	As	0,19	0,04	0,11
	<i>Odonites</i> cf.	perlina cf.		0,06		0,03
	<i>Scrophularia</i> tipo	scrofularia tipo		0,31	0,08	0,20
	<i>Veronica</i> tipo	veronica tipo	As	0,06		0,03
	Scrophulariaceae indiff.	Scrofulariaceae indiff.			0,04	0,02

SITO				Casimò	Lazzaretto vecchio	MEDIA	
CRONOLOGIA				XVII	XVII		
ZONA POLLINICA SITO				CZP4	LVZP4-LVZP6		
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO				vasca	disuso cavana		
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE				riempimento	strati		
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI				3	10	13	
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i> tipo	morella comune tipo	As		0,08	0,04	
SPARGANIACEAE/TYPHACEAE	<i>Sparganium emersum</i> tipo	coltellaccio a foglia s. tipo	idro	0,38	0,34	0,36	
	<i>Sparganium erectum</i> tipo	coltellaccio maggiore tipo	elo	0,34	0,04	0,19	
	<i>Typha angustifolia</i> L.	liscia a foglie strette	elo		0,13	0,06	
	<i>Typha latifolia</i> tipo	liscia maggiore tipo	elo		0,02	0,01	
UMBELLIFERAE	<i>Ammi</i> cf. <i>visnaga</i>	visnaga cf. comune	As		0,02	0,01	
	<i>Anethum</i> cf. <i>graveolens</i>	aneto cf. puzzolente	or,cc		0,04	0,02	
	<i>Apium</i> cf. <i>graveolens</i>	sedano cf. comune	or,cc	0,06		0,03	
	<i>Bifora radians</i> tipo	coriandolo puzzolente tipo	infce, As		0,02	0,01	
	<i>Daucus</i> cf. <i>carota</i>	carota cf. selvatica	or,cc,As		0,02	0,01	
	<i>Eryngium campestre</i> tipo	calcatroppola campestre tipo			0,02	0,01	
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	finocchio comune	fe,or,cc		0,02	0,01	
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	lappola bianca	As		0,16	0,08	
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastinaca comune	or,cc,As		0,09	0,04	
	<i>Peucedanum palustre</i> gruppo	imperatoria delle paludi gruppo	elo		0,02	0,01	
	<i>Torilis nodosa</i> tipo	lappolina nodosa tipo	As		0,07	0,04	
	Umbelliferae indiff.	Umbellifere indiff.		0,13	0,38	0,26	
	URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	ortica comune tipo	As	1,44	1,49	1,46
<i>Urtica pilulifera</i> L.		ortica a campanelli	As	0,13	0,34	0,23	
MAGNOLIATAE INDETERMINATE				0,85	0,96	0,90	
<b>GRANULI INDETERMINABILI (% su S+se stessi)</b>					0,06	0,13	0,10
<b>PTERIDOPHYTA (% su S+se stesse)</b>				P			
ASPLENACEAE	<i>Asplenium</i> tipo	asplenio tipo	igro	0,18	0,46	0,32	
	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	felcetta fragile	igro		0,30	0,15	
HYPOLEPIDACEAE	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	felce aquilina		0,10		0,05	
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> tipo	botricchio lunaria tipo	pp		0,07	0,03	
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> tipo	ofioglossa comune tipo	igro		0,65	0,32	
OSMUNDACEAE	<i>Osmunda regalis</i> L.	osmunda regale	elo		0,01	0,01	
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> tipo	polipodio comune tipo		0,06	0,40	0,23	
SELAGINELLACEAE	<i>Isoetes</i>	calamaria	idro		0,01	0,01	
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	felce palustre	elo	0,18	0,01	0,10	
FILICALES MONOLETI		spore monoletti	P	0,95	5,60	3,28	
FILICALES TRILETI		spore trileti	P	4,10	0,50	2,30	
<b>PTERIDOPHYTA - TOTALE</b>				P	5,57	8,02	6,79
<b>ALIA (% S+se stesse)</b>							
CONCENTRICYSTES				0,36	0,63	0,50	
HYSTRICOSPHAERIDIA				0,06	0,12	0,09	
BRYOPHYTA				*	*	*	
MYCOPHYTA				**	*	*	
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA (% su S+se stesse)</b>							
	Cichorioideae indiff.			0,06	0,16	0,11	
	Conifere bisaccate				0,12	0,06	
	Spore trileti			0,19	0,09	0,14	
	Magnoliatae indeterminate			0,42	0,88	0,65	
<b>DEPOSIZIONE SECONDARIA - TOTALE</b>					0,67	1,25	0,96
<b>GRUPPI</b>							
LEGNOSE			A+ar+L	21,29	14,27	17,78	
ARBOREE+ARBOREE/ARBUSTIVE			A	17,95	11,79	14,87	
ARBUSTIVE			ar	1,80	2,16	1,98	
LIANOSE			L	1,54	0,31	0,92	
CONIFERE			Cf	8,18	2,53	5,35	
SOMMATORIA <i>Pinus</i>				7,74	2,00	4,87	
SEMPREVERDI			SV	8,99	3,66	6,32	
LATIFOGIE DECIDUE			LD	12,30	10,55	11,43	
SOMMATORIA <i>Quercus</i> DECIDUE				3,53	2,83	3,18	
TAXA QUERCETUM ( <i>Acer campestre</i> tipo, <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> / <i>C. orientalis</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> decidue, <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )			Q(Ac+Cb+O/C+F+Qd+T+U)	5,51	4,40	4,95	
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)			Q = A+ar	5,82	5,48	5,65	
MEDITERRANEE LEGNOSE			M	0,63	0,87	0,75	
IGROFITE LEGNOSE			I	4,12	3,79	3,96	
LEGNOSE a FRUTTI EDULI			Fe	6,18	5,71	5,94	
COLTIVATE /COLTIVABILI LEGNOSE			CC	1,95	1,04	1,49	
ORNAMENTALI LEGNOSE			Orn		0,05	0,03	
ERBACEE			E	78,71	85,75	82,23	
MEDITERRANEE ERBACEE			m	0,12		0,06	

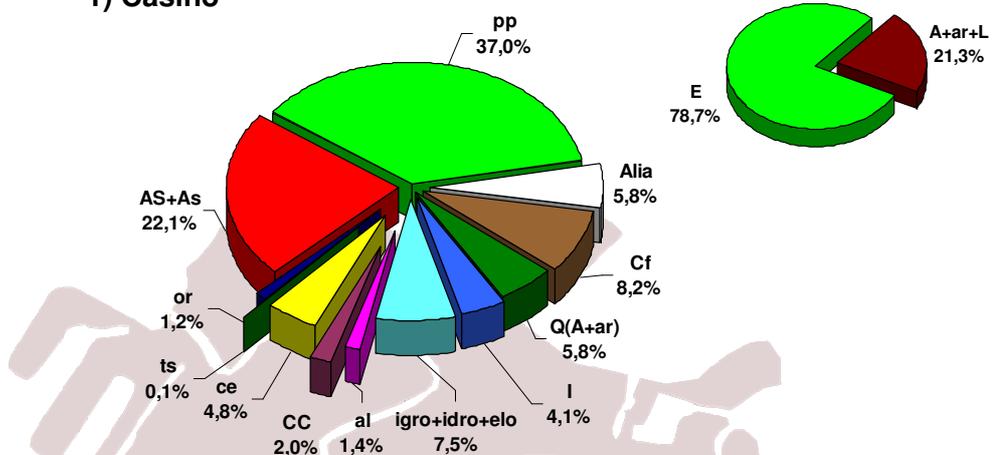
SITO	Casino	Lazzaretto vecchio	MEDIA		
CRONOLOGIA	XVII	XVII			
ZONA POLLINICA SITO	CZP4	LVZP4-LVZP6			
TIPOLOGIA DEL SEDIMENTO	vasca	disuso cavana			
STRUTTURA/STRATO DEL CAMPIONE	riempimento	strati			
NUMERO CAMPIONI POLLINICI ANALIZZATI	3	10	13		
IGROFITE ERBACEE	igro	5,08	2,00	3,54	
IDROFITE	idro	1,26	0,73	1,00	
ELOFITE	elo	1,15	1,28	1,22	
IGROFITE + IDROFITE + ELOFITE ERBACEE	igro+idro+elo	7,49	4,00	5,75	
SALMASTRE	al	1,38	20,69	11,03	
ERBACEE a FRUTTI EDULI	fe	4,93	4,82	4,87	
CEREALI	ce	4,80	4,66	4,73	
TESSILI	ts		0,11	0,05	
ORTIVE	or	1,20	0,39	0,80	
COLTIVATE/COLTIVABILI ERBACEE	cc	6,63	5,50	6,07	
ORNAMENTALI ERBACEE	orn	0,63	0,34	0,49	
INFESTANTI CEREALI	infce	0,19	0,12	0,15	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI ERBACEI	As	22,10	47,31	34,71	
INDICATORI DI PRATI/PASCOLI	pp	37,09	21,33	29,21	
MEDITERRANEE TOTALI	M+m	0,75	0,87	0,81	
IGRO-IDRO-ELOFITE TOTALI	I+i+id/el	11,61	7,80	9,71	
FRUTTI EDULI TOTALI	Fe+fe	11,11	10,53	10,82	
ORNAMENTALI TOTALI	Orn+orn	0,63	0,40	0,51	
COLTIVATE/COLTIVABILI TOTALI	CC+cc	8,58	6,54	7,56	
INDICATORI ANTROPICI SPONTANEI TOTALI	AS+As	22,10	47,31	34,71	
INDICATORI ANTROPICI TOTALI	CC+cc+AS+As	30,68	53,85	42,26	
<b>GRANULI CONTATI</b>	<b>TOTALI</b>				
TRACHEOPHYTA	<b>1.016</b>	S+P	483	533	508
SPERMATOPHYTA (SOMMA POLLINICA)	<b>946</b>	S(A+ar+L+E)	455	491	473
PTERIDOPHYTA	<b>69</b>	P	28	42	35
DEPOSIZIONE SECONDARIA	<b>9</b>		3	6	5
<b>FPA (n. granuli/grammo)</b>					
FPA TRACHEOPHYTA			3.029,55	30.828,77	16.929,16
FPA SPERMATOPHYTA			2.855,66	28.066,83	15.461,24
FPA PTERIDOPHYTA			173,89	2.761,95	1.467,92
FPA GRANULI SECONDARI			30,37	35,94	33,16

Fig. 60

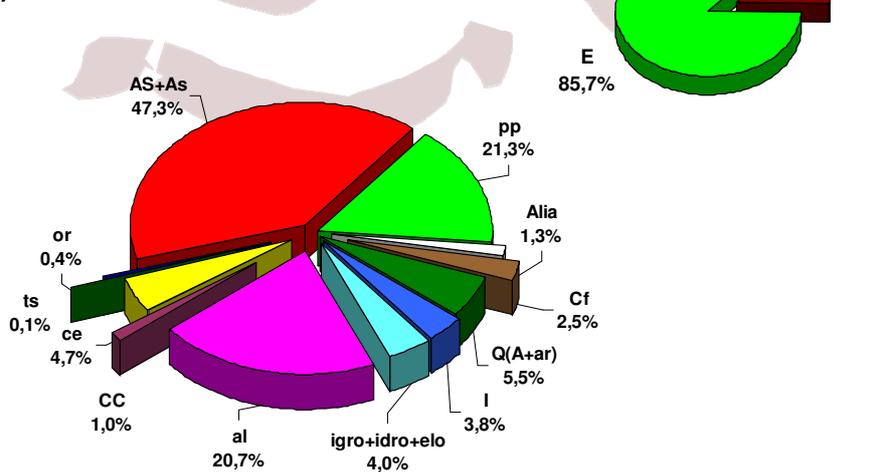
## Paesaggio naturale e antropico in età Moderna



### 1) Casinò



### 2) Lazzaretto vecchio



**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

## CONCLUSIONI

Lo studio dei numerosissimi reperti botanici venuti alla luce durante gli scavi archeologici condotti in 8 siti della città di Venezia e in laguna ha fornito una notevole mole di dati utili per ricostruire la storia evolutiva del paesaggio vegetale e dell'ambiente, fornendo diversificate informazioni sulle piante spontanee e coltivate presenti nei campioni analizzati e rendendo così possibile rintracciare gli aspetti collegati alla dieta alimentare, al commercio, all'uso medicamentoso/fitoterapico di alcune piante, oltre ad evidenziare contesti naturali caratteristici del territorio preso in esame.

Complessivamente sono stati esaminati 106 campioni pollinici e 9 di macroresti più 59 manufatti che hanno permesso un'identificazione dettagliata di 52.105 granuli pollinici/spore di Pteridofite in aggiunta a 12.168 semi/frutti e 1.555 reperti xilo/antracologici.

La stretta integrazione con le competenze archeologiche, che ha caratterizzato la ricerca fin dal campionamento sugli scavi, con discussione continuamente aggiornata delle problematiche, ha portato una effettiva contestualizzazione dei reperti pollinici, carpologici e xilo-antracologici tanto che essi sono stati utili in vari casi a precisare le cronologie archeologiche. La notevole precisione con cui la maggior parte dei campioni è stata datata su base archeologica, integrata talora con datazioni  $C^{14}$  e con deduzioni su base pollinica, ha permesso di ricostruire in maniera molto approfondita i momenti salienti della storia della città di Venezia dalle sue origini, in epoca altomedievale, al suo pieno sviluppo nel Basso Medioevo e Rinascimento, fino ad arrivare all'età moderna. Per meglio capire le origini della città sono stati presi in esame anche il periodo Pre-romano e Romano fino ad arrivare all'età Tardo Antica. In tal modo è stato possibile effettuare una ricostruzione del paesaggio vegetale di Venezia lungo un arco di tempo di ca. 1700 anni, articolata in sette periodi: 1) Età Pre-romana (ante I sec. BC - I sec. AD); 2) Età Romana (II-IV sec. AD); 3) Età Tardo Antica (V-VI sec. AD); 4) Età Altomedievale (VII-X sec. AD); 5) Età Bassomedievale (XI-XIV sec. AD); 6) Età Rinascimentale (XV-XVI sec. AD); 7) Età Moderna (XVII sec. AD).

La flora pollinica complessiva dei diversi periodi indagati comprende 375 tipi pollinici, di cui 99 sono riferibili a specie legnose (alberi + arbusti + liane) e 276 a piante erbacee.

Vengono di seguito sintetizzati gli aspetti principali del paesaggio vegetale e dell'ambiente emersi dallo studio delle diverse discipline archeobotaniche, suddivisi nelle fasi cronologiche che hanno interessato l'evoluzione vegetazionale e culturale della città di Venezia e della sua laguna.

Il paesaggio in **età pre-romana** risulta scarsamente antropizzato, è documentata una estesa laguna con ampie barene e aree ricoperte da querceti mesoigrofilo e alneti igrofilo. La presenza dell'uomo è soltanto sullo sfondo del paesaggio vegetale naturale. Il quadro pollinico, caratterizzato da una significativa presenza di Conifere con *Abies alba* abbinato ad elevati valori di *Fagus sylvatica*, documenta una fase di parziale deterioramento climatico con temperature non troppo fredde, come attesta la contemporanea presenza di *Quercus cf. ilex* e di *Olea europaea*, tipiche termofile della flora mediterranea.

Nell'**età romana** si verifica un forte aumento della pressione antropica, con l'abbattimento del bosco e un notevole incremento delle attività agricole rispetto al periodo precedente, con campi di cereali (grano e orzo), orti, coltivazioni di canapa, vigneti e alberi da frutto: Noce, Gelso bianco, Gelso nero, Prunoidee, ecc. Intense risultano le attività inerenti la trasformazione e il commercio dei prodotti agricoli. Il paesaggio risulta punteggiato da ambienti umidi, in parte salmastri. I boschi rimangono sullo sfondo, anche se nella laguna

sono ancora presenti aree boscate di una certa consistenza. Le condizioni climatiche presentano un inizio di miglioramento climatico per aumento della temperatura; questo quadro climatico-vegetazionale è documentato dal regresso generale di *Abies alba* e *Fagus sylvatica* in quota e dall'aumento delle *Cichorioideae*, tipiche piante di ambiente arido in piano. Questi dati sono in linea con la letteratura paleoclimatologica (PINNA, 1984, VEGGIANI, 1990).

Nell'**età Tardo Antica**, in laguna e nelle aree limitrofe, sono presenti estesi Querceti ed Alneti. Sono documentate zone palustri, in particolare a Cà Ballarin, con una ricca vegetazione di sponda che forma dei veri e propri cariceti e fragmiteti. In alcune zone marginali si sviluppa una vegetazione salmastra tipica delle zone litoranee. La presenza dell'uomo, seppure si mantiene costante, tende ad affievolirsi, come si evince nei siti di Cà Ballarin e Cà Foscari. Nel sito di Palazzo Genovese l'attività antropica risulta invece molto più consistente. L'interpretazione degli spettri pollinici, in termini climatici, sembra indicare soprattutto un aumento della piovosità, con episodi di alluvioni che sono alla base degli impaludamenti ormai estesi. Per quanto riguarda la temperatura, gli spettri suggeriscono nel complesso una situazione abbastanza stazionaria rispetto alla fase precedente, data la presenza di *Olea europaea*, di *Pinus cf. pinaster*, *Pinus cf. pinea* e di *Quercus cf. ilex*. Queste indicazioni si accordano, con qualche perplessità su quanto riguarda la temperatura, con il quadro paleoclimatico fornito da vari autori (PINNA, 1984; VEGGIANI, 1990) che descrivono il Tardo Antico come un periodo fresco ed umido, caratterizzato da una elevata piovosità e con gli scritti degli storici del periodo, che parlano di numerose alluvioni con variazione dei corsi dei fiumi, in particolare quelle del VI secolo AD (BERTOLANI MARCHETTI, 1968; PINNA, 1984; VEGGIANI, 1990).

In **età Altomedievale** il paesaggio è nuovamente molto aperto, notevolmente più disboscato di quanto osservato nella fase Tardo Antica. Vaste aree del territorio risultano già antropizzate, come dimostra la presenza di una ricca flora antropofita e i numerosi reperti di piante coltivate/coltivabili: cereali (orzo e vari frumenti), Vite, alberi da frutto (Gelso nero, Noce, Olivo, Sorbo, Prunoidee), ortive (bietola, cicoria, alcune aromatiche, ecc.). La coltivazione della canapa è in lieve aumento. Sono presenti piante sicuramente coltivate ma in larga parte anche commercializzate ed utilizzate quotidianamente nell'alimentazione degli antichi abitanti della futura città di Venezia. L'intensa frequentazione si svolge in un periodo di miglioramento del clima, che consente anche la coltivazione dell'Olivo. Le condizioni climatiche sembrano decisamente migliori rispetto al periodo Tardo Antico, con un aumento della temperatura media, inverni più miti e probabilmente umidi; ciò appare in particolare dalla contrazione delle Conifere e di *Fagus* in quota. La disponibilità di acqua aumenta e i prati/pascoli acquistano un carattere più mesofilo: aumentano le graminacee e il rapporto *Cichorioideae/Gramineae*, che sembrerebbe aumentare con l'aridità, in questo caso diminuisce.

Nell'**età Bassomedievale** la necessità di nuovi spazi in cui l'uomo possa svolgere le proprie attività determina l'abbattimento del bosco, la bonifica delle zone umide e la riduzione dei prati. Infatti in questa fase a livello pollinico aumenta l'impronta della presenza dell'uomo sul territorio, impronta che i reperti carpologici contribuiscono a precisare. Si intensificano anche i segni delle attività antropiche (produttive, di trasformazione e commercio), con reperti diversificati: cereali (grano tenero, spelta, orzo, avena, segale, sorgo, panico e pabbio, con una ricca flora infestante); leguminose (fava e pisello), piante tessili (canapa e lino); ortive (cicoria, fragola, carota, pastinaca comune, porcellana, melone, cocomero, zucca, numerose aromatiche fra cui anice, aneto, ecc.); piante da frutto (vite, melo, pero, nespolo, albicocco, ciliegio, mirabolano, susini, mandorlo, lampone, ecc.). Il periodo sembra caratterizzato dal perdurare di un clima mite, iniziato nella fase precedente, anche se appare qualche lieve

accenno ad un segnale di peggioramento climatico con diminuzione delle temperature e qualche impaludamento locale. Il miglioramento climatico che si verifica nell'Alto Medioevo sembra perdurare anche in questa fase. Questa deduzione viene soprattutto dalle testimonianze di *Olea europaea*, che rimane costante, tuttavia nella pioggia pollinica sono già presenti segnali di un cambiamento in senso più freddo: diminuisce *Quercus cf. ilex* e sui rilievi si estendono le Faggete.

Nell'**età Rinascimentale** compaiono nel paesaggio, pur molto simile a quello della fase precedente, segni di ulteriore antropizzazione, soprattutto nel sito dell'Arsenale e del Lazzaretto Vecchio. E' soprattutto evidente l'incremento delle piante direttamente collegate alle attività umane: cereali, leguminose, piante tessili e ortive, piante da frutto, ornamentali e piante sinantropiche che accompagnano la presenza dell'uomo. La maggiore presenza di queste piante è probabilmente dovuta ad un'espansione delle coltivazioni, lavorazione, trasformazione e commercio dei prodotti agricoli. La componente naturale locale rimane più o meno costante: rimangono nel complesso discretamente estesi i boschi di Latifoglie Decidue, subiscono una contrazione le zone umide e le aree lasciate a prato. L'uomo sottrae spazi alla laguna necessari per le sue attività produttive e residenziali. I dati pollinici fanno pensare che inizi un vero e proprio peggioramento climatico, di cui si vedevano i primi segnali nella fase precedente. Nonostante i valori costanti delle specie mediterranee si hanno, nello stesso tempo, segnali di un peggioramento con l'espandersi delle Conifere e in particolare dei Pini e dall'Ontano verde che suggeriscono una ripresa dei nuclei superstiti di una fascia boreale alpina. Questi documenti pollinici, interpretati e motivati in modo indipendente, sembrano concordare nelle linee sostanziali con quanto segnalato da PINNA (1984) e VEGGIANI (1990) che collocherebbero questa fase nella parte iniziale della "Piccola Età Glaciale" che, secondo numerosi autori, ha inizio nel XV-XVI sec. AD.

Nell'**età Moderna** si intensificano ulteriormente i segni collegati alla presenza dell'uomo: il bosco viene ulteriormente abbattuto e le zone umide bonificate per fare spazio alle nuove esigenze abitative, produttive e commerciali della città. La diminuzione dei cereali, delle piante tessili, degli alberi da frutto e delle ortive, indica un cambio di vocazione del territorio circostante che sembra perdere progressivamente la sua connotazione agricola a vantaggio di una identità sempre più "urbana" dedita ad attività artigianali, commerciali ma anche di contesti abitativi di pregio in palazzi con cortili secondo la moda dell'epoca. Il peggioramento climatico iniziato nell'età rinascimentale sembra accentuarsi in questa fase. Questa deduzione viene soprattutto dalle testimonianze di *Quercus cf. ilex* e di *Olea europaea*, più basse come valore del periodo precedente e dall'espansione sui rilievi delle conifere e in particolare dei Pini con Pino silvestre e Pino mugo e una contrazione di *Abies alba* e *Fagus*. Questo contesto vegetazionale collocherebbe la fase nella piena "Piccola Età Glaciale" che secondo molti autori raggiunge l'acme più freddo nel XVII secolo.

Nell'ambito dei diversi periodi, si notano alcuni aspetti che li accomunano: il paesaggio naturale è sempre caratterizzato da estesi querceti planiziari presenti in loco o più o meno sullo sfondo, con Querce caducifoglie, per lo più Farnia, Acero oppio, Carpino comune e Carpino nero/Carpino orientale e Frassini, Olmo, Nocciolo e Cornioli e dai boschi igrofilo con Ontani, Salici e Pioppi. Sullo sfondo del paesaggio sono documentati Pini, Abeti, Faggio, Castagno e Roverella, piante che vegetano a maggiore distanza dal sito, in area collinare/montana. Costante per tutto l'arco cronologico preso in esame è la presenza di vaste zone umide, testimoniate oltre che dalle igrofite arboree, da igro-idro-efofite erbacee. Fra le piante tipiche degli ambienti umidi sono documentati reperti di *Hydrocharis morsus-ranae*, diventata ormai una specie rara a causa delle bonifiche delle aree umide, inoltre *Butomus umbellatus*, *Nymphaea cf. alba*, *Sanguisorba officinalis*, *Typha angustifolia* e *T. minima*, *Apium nodiflorum*, *Trapa natans*, anch'esse oggi rare nella pianura padana (PIGNATTI, 1982;

PICCOLI *et al.*, 1998; TRUZZI, 2008). Sono inoltre presenti numerose alofite rappresentate da Chenopodiacee con *Salicornia* cf., *Suaeda* cf. e *Beta* cf., *Salsola* cf. e Plumbaginacee (*Limonium vulgare* tipo, ecc.). L'alta presenza di specie igro-/elo-/idro-/alofite testimonia un esteso ambiente lagunare con acqua dolce in alcune zone e salmastra in altre che permette lo sviluppo di una rigogliosa vegetazione tipica di queste zone di passaggio terraferma/laguna.

La pressione antropica, con fasi più o meno alterne, si manifesta con una intensa attività agricola e di trasformazione/commercio dei prodotti derivati nella laguna e nelle aree circostanti. Sono testimoniate estese coltivazioni di numerosi cereali, fra cui diverse specie oggi non più coltivate, o solo occasionalmente per il diffondersi di un interesse storico-agronomico/macrobioico nell'alimentazione: grano tenero, spelta, farro e piccolo farro e, fra i cereali minori, orzo, segale, panico e pabbio. Significativa è anche la coltivazione di alcune Leguminose, principalmente fava e pisello. I legumi sono sempre in sottordine rispetto ai cereali, in accordo con quanto è noto dalle fonti storiche; infatti il rapporto tra il totale delle cariossidi rinvenute e il totale dei legumi è decisamente sfavorevole a questi ultimi (FLANDRIN, MONTANARI, 1996). Ricca è la presenza di ortaggi che attestano l'esistenza di orti e giardini fra le abitazioni, alcuni di particolare pregio come *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo*, *Lagenaria siceraria*, *Anthriscus cerefolium*, *Beta* cf., *Cichorium intybus*, *Lactuca sativa*, *Hornungia* e *Sinapis* tipo, che comprende diversi cavoli e senapi. Ben documentate sono anche le piante aromatiche con *Menta*, *Salvia*, *Rosmarinus officinalis*, *Pimpinella anisum*, ecc. Tutto ciò suggerisce una varietà, diversità e raffinatezza elevata nelle componenti della dieta alimentare veneziana. Altri reperti documentano la coltivazione di piante medicinali (ad es. *Malva sylvestris* utilizzata come digestivo, *Sambucus nigra* per decotti lassativi).

Fra le piante tessili sono presenti sia canapa che lino i cui fusti venivano probabilmente macerati nei fossati dell'abitato e le fibre lavorate *in loco* come dimostra il rinvenimento di frammenti di attrezzi in legno destinati a questo scopo. Diffusa e varia risulta la presenza di reperti riconducibili a piante da frutto quali Noce, Gelso bianco e Gelso nero, Fico, Pesco, Mirabolano, Amareno, Albicocco, Mandorlo, Susino, Pino da pinoli, ecc. e specie ornamentali (*Buxus sempervirens*, *Jasminium* cf. *officinale*, *Platanus*, *Cupressus*, ecc.). Diffusa era la coltivazione della Vite, pianta spesso citata nei contratti altomedievali, in cui è descritto l'elenco delle operazioni da effettuare per la sua coltivazione. La vigna viene descritta come una coltura specializzata, solo più tardi nel Basso Medioevo avrà una certa diffusione come coltura promiscua, che si trasformerà poi nella piantata padana classica (MONTANARI, 1979).

Nell'ambito dell'economia, un posto rilevante era riservato alla trasformazione, immagazzinamento e commercio dei prodotti agricoli. Abbondanti sono le tracce che documentano l'immagazzinamento/lavorazione dei cereali e la trasformazione dell'uva in vino. Il vino serviva poi sia per autoconsumo che per l'interscambio con vari beni (PINI, 1993).

La dieta alimentare risulta particolarmente abbondante e diversificata, basata essenzialmente su tipi diversi di cereali e di legumi, che venivano impiegati o come sfarinati per fare pane, focacce o anche per nutrienti zuppe e minestre (MONTANARI, 1979). Veniva preparato un pane realizzato con una miscela di cereali mischiati insieme in varia proporzione e talora con aggiunta persino di ghiande (BELDEROK, 2000; SCULLY, 1997); 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 (FLANDRIN, MONTANARI, 1996).

Anche i legumi venivano largamente utilizzati per preparare nutrienti zuppe di verdure e, in particolare, la fava, sia intera sia franta, spesso veniva aggiunta e mescolata con la farina di frumento nella panificazione (NADA PATRONE, 1989). Questo abbinamento dal punto di vista nutrizionale è molto importante in quanto i cereali, ricchi di carboidrati, sono

complementari ai legumi, ricchi di proteine, ed insieme creano una dieta equilibrata e completa.

Particolarmente varia era la presenza della frutta, sia secca con noci, nocciole e pinoli, che carnosa con pesche, albicocche, gelsi, susine, marene, fichi, uva, ecc. 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'alimentazione degli antichi veneziani. Va inoltre aggiunto che anche l'incolto nell'Alto Medioevo costituiva una importante fonte di sostentamento (FLANDRIN, MONTANARI, 1996). Le specie fruttifere rinvenute confermano l'impressione di un uso di tutte le risorse disponibili, sia coltivate che raccolte, anche se la storiografia assegna alla frutta un ruolo modesto nella dieta alimentare di questo periodo, probabilmente a causa della sua facile deperibilità.

Largo è l'impiego di specie aromatiche nella cottura dei cibi (BADIALI, 1999), come attesta il rinvenimento di numerosi reperti di salvia, diversi tipi di menta, aneto, cumino, ecc.

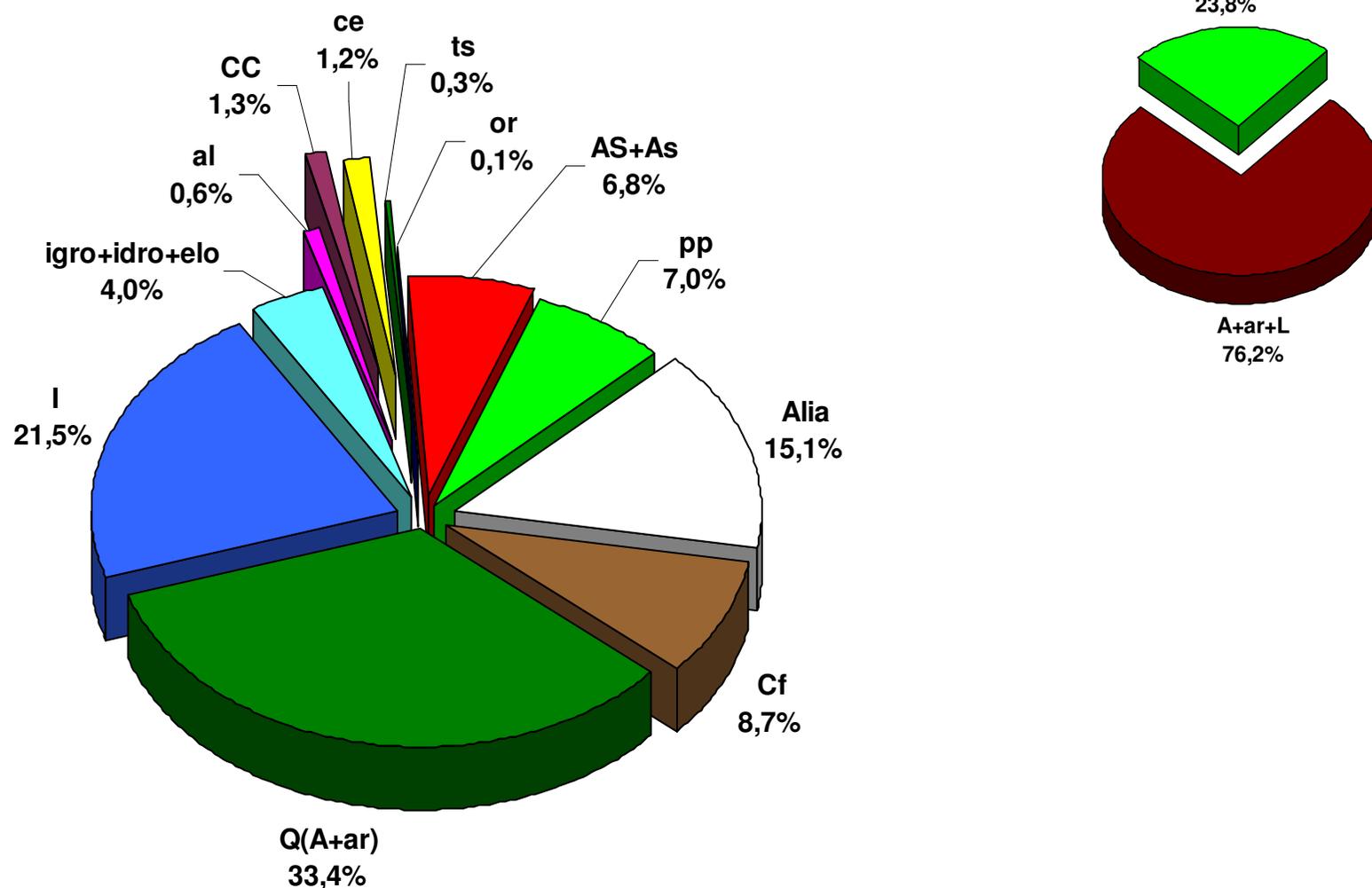
Anche gli Indicatori Antropici Spontanei risultano floristicamente diversificati e con elevati valori percentuali, a testimonianza dell'elevato grado di antropizzazione dell'area. In particolare, sono documentate nell'ambito di questo gruppo varie piante ruderali/nitrofile, piante indicatrici di calpestio e varie infestanti/commensali e indicatrici di incolto.

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

Contesti analoghi cronologicamente riferibili al periodo medievale sono documentati in Veneto a Caorle presso l'Ex scuola Bafile dove sono venuti alla luce alcune strutture della città medievale (VIII-XIV sec. AD) e numerosi reperti botanici collegati alle attività dell'insediamento (MARCHESINI, MARVELLI, 2007).

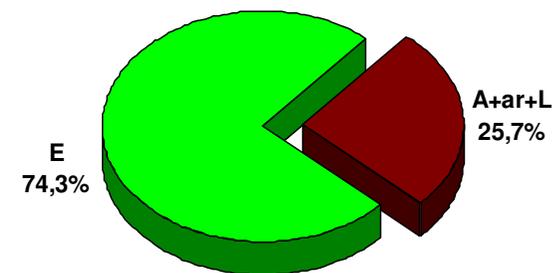
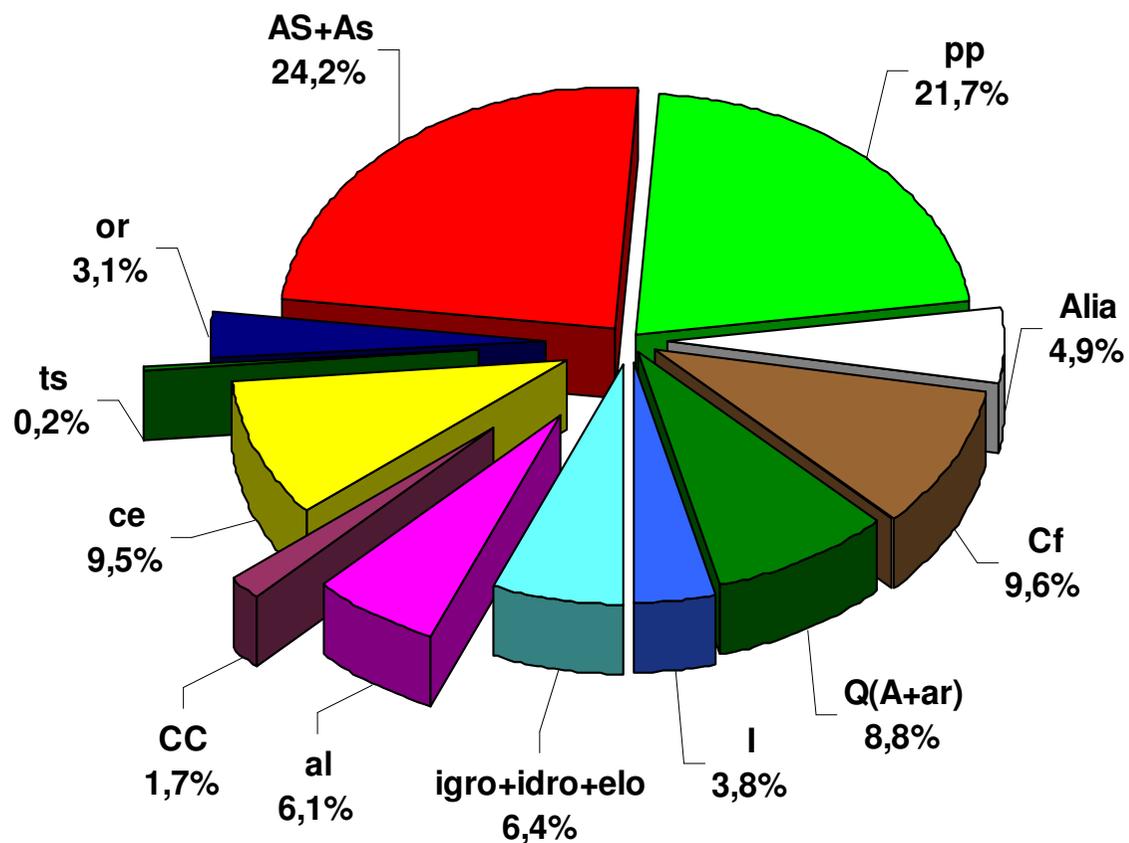
Numerosi sono gli studi condotti per questa epoca in Emilia Romagna e in particolare si segnalano gli scavi effettuati a Fidenza in via Bacchini nell'ex Caserma dei Carabinieri che hanno portato alla luce alcuni edifici del X sec. AD (CATARSI, 2003; MARCHESINI, MARVELLI, 2006) e il rinvenimento del *Castrum* Altomedievale di Sant'Agata Bolognese (BO) (PANCALDI, MARCHESINI, MARVELLI). Contesti analoghi sono documentati a San Michele di Trino - Vercelli (ACCORSI *et al.* 1998; CARAMIELLO *et al.* 1998) e a Miranduolo - Siena (BUONINCONTRI *et al.*, 2007). Numerosi sono poi gli studi relativi al periodo bassomedievale, in particolare a Ferrara, fra cui gli scavi di Piazzetta Castello (BANDINI *et al.*, 1992; FORLANI *et al.*, 1992), Porta Reno (BANDINI *et al.* 2005), Giardino delle Duchesse (BOSI *et al.*, 2006) e in zone limitrofe, quali Argenta (FORLANI *et al.* 1999a; FORLANI, MARVELLI, 1999b) e Cento (MARCHESINI, MARVELLI, 2006).

# Paesaggio naturale e antropico in età pre-romana



**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

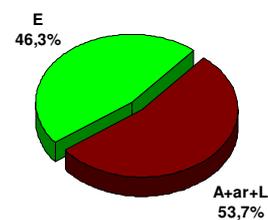
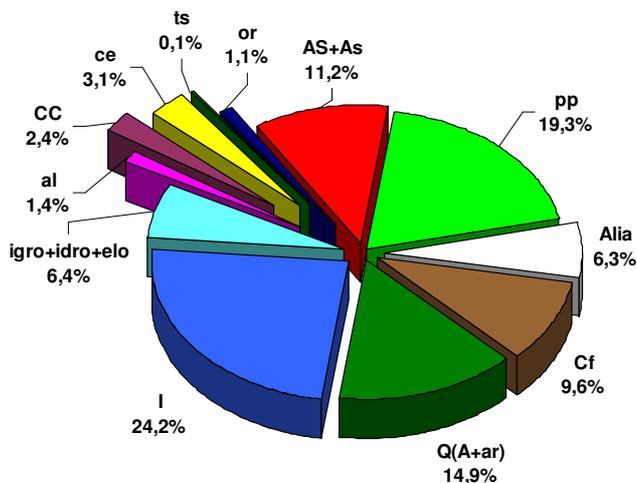
# Paesaggio naturale e antropico in età romana



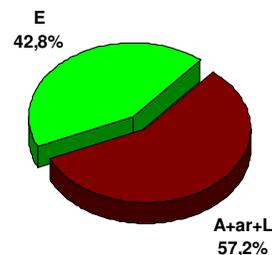
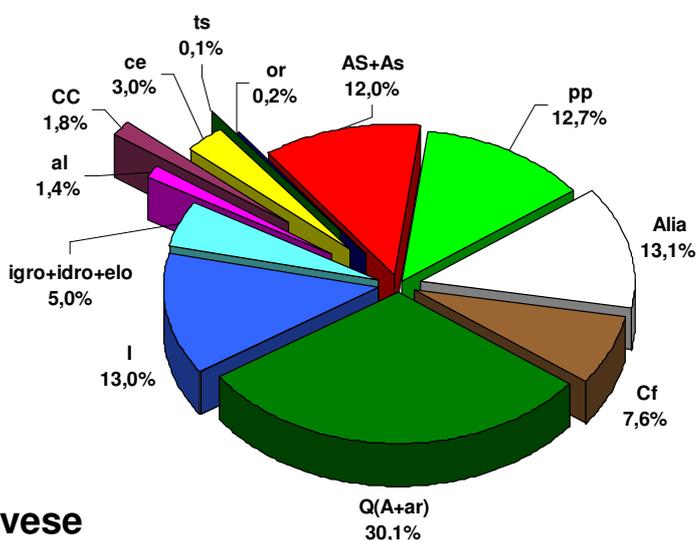
**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

# Paesaggio naturale e antropico in età tardo antica

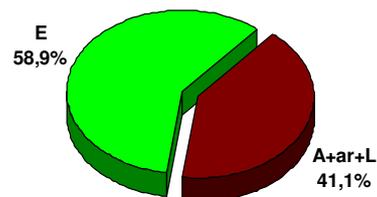
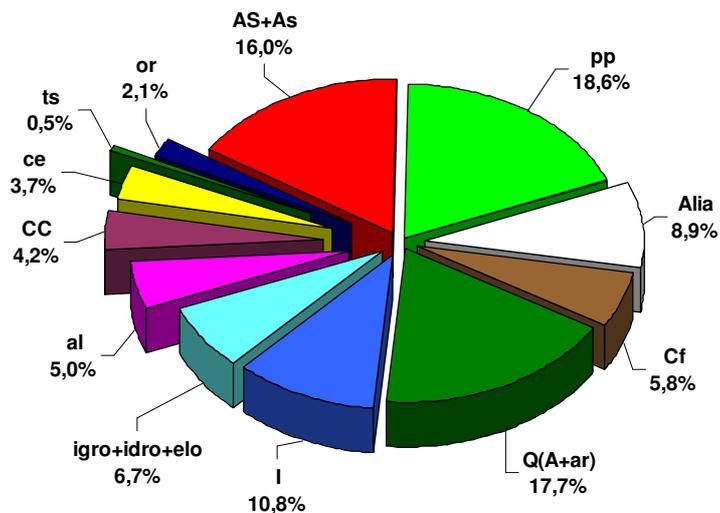
## A) Cà Ballarin



## B) Cà Foscari



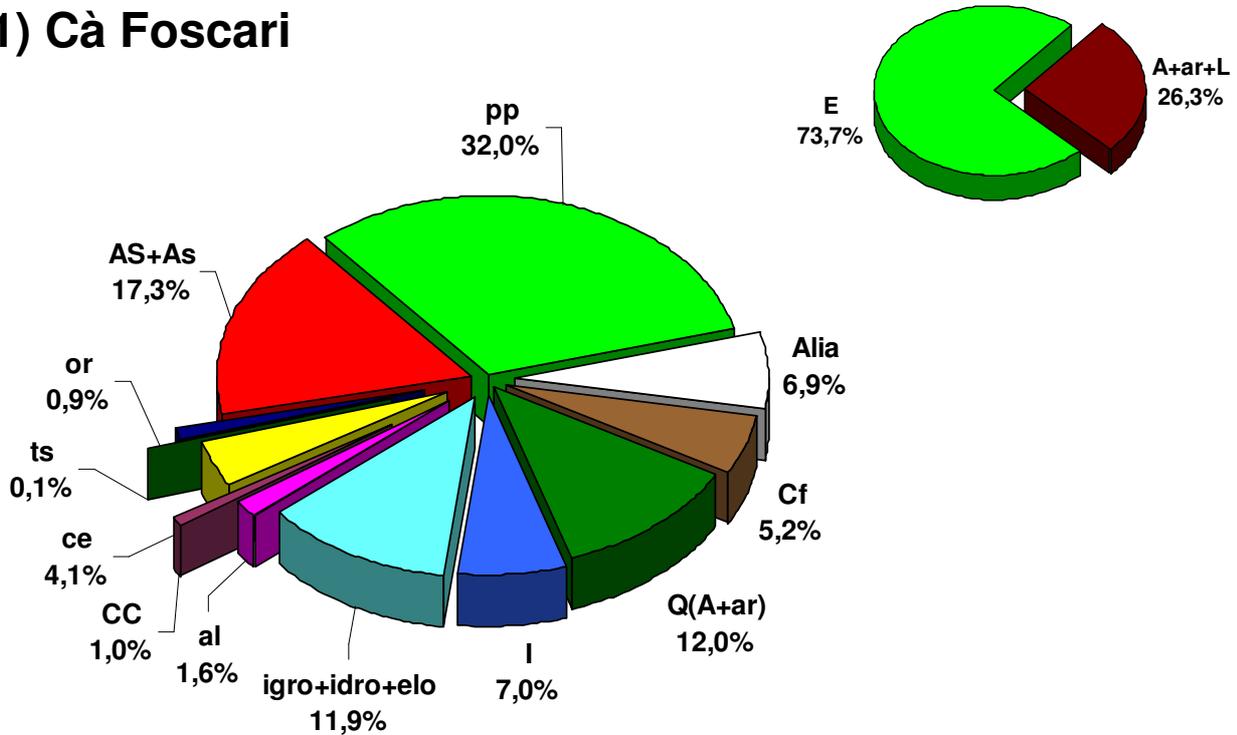
## C) Palazzo Genovese



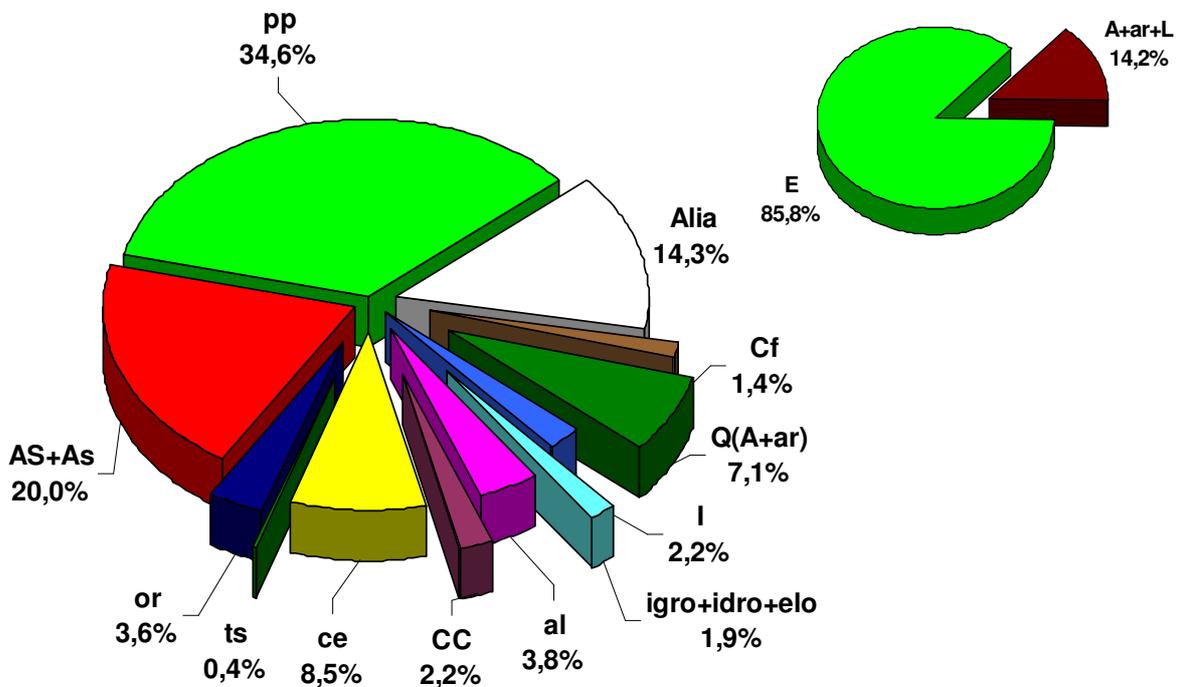
**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

# Paesaggio naturale e antropico nell'Alto Medioevo

## 1) Cà Foscari



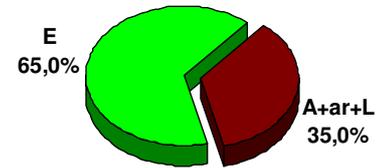
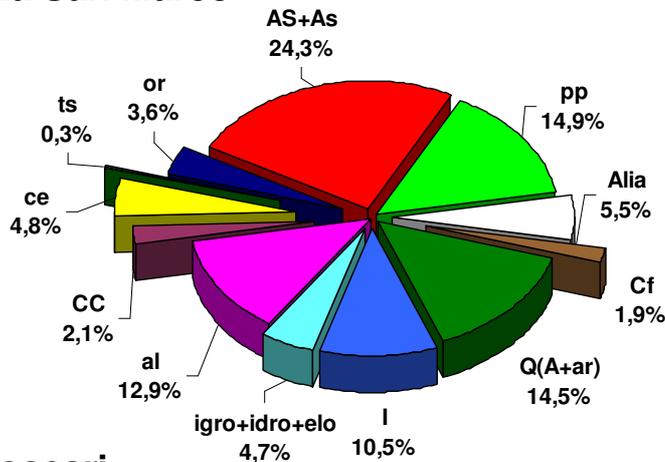
## 2) Palazzo Genovese



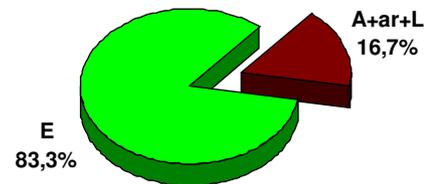
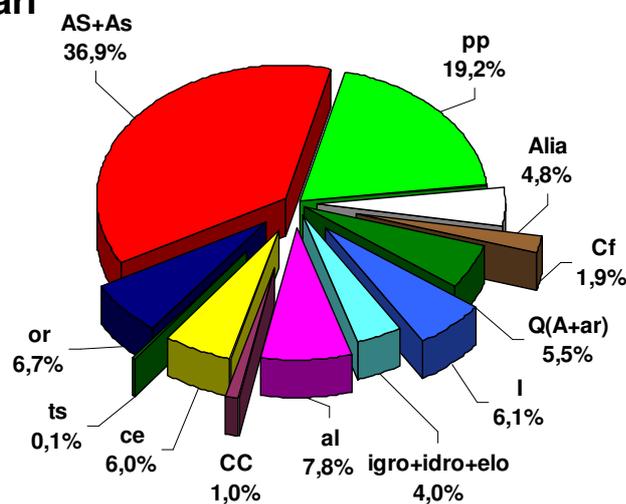
**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

# Paesaggio naturale e antropico nel Basso Medioevo

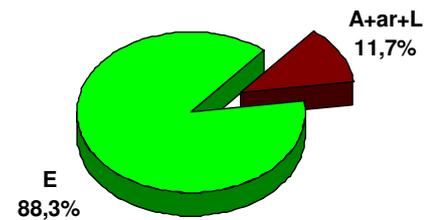
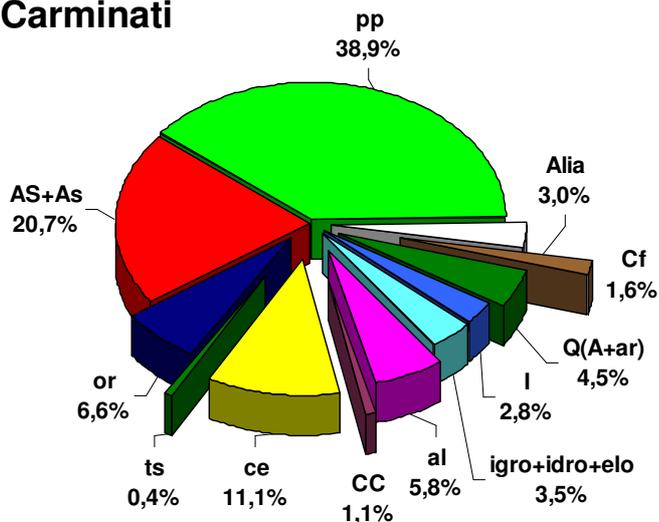
## 1) Piazza San Marco



## 2) Cà Foscari



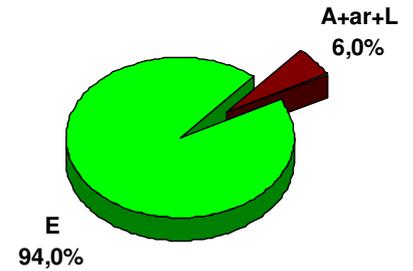
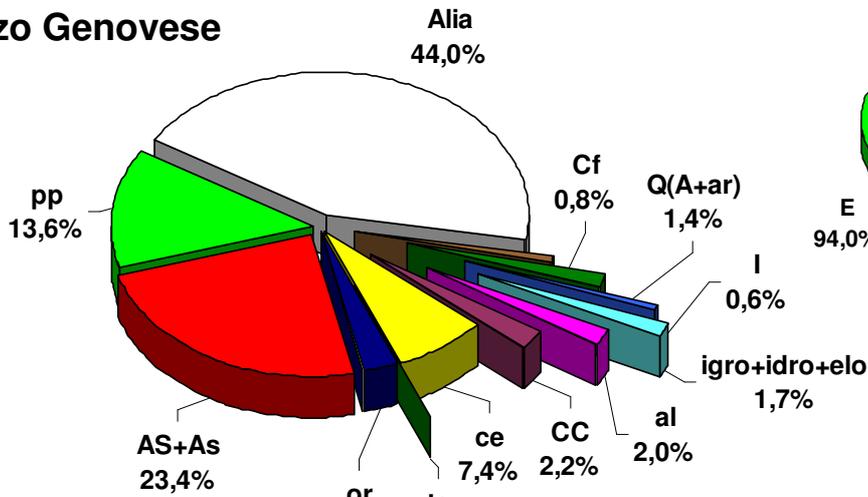
## 3) Palazzo Carminati



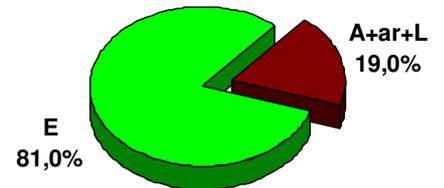
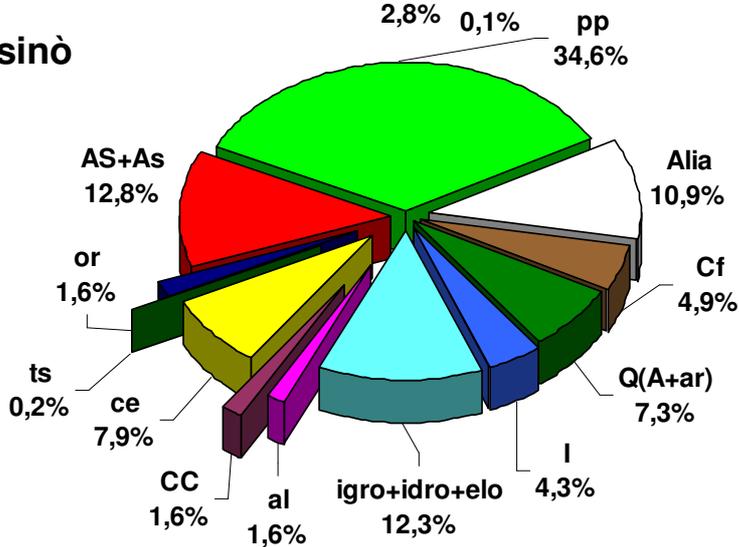
**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

# Paesaggio naturale e antropico nel Basso Medioevo

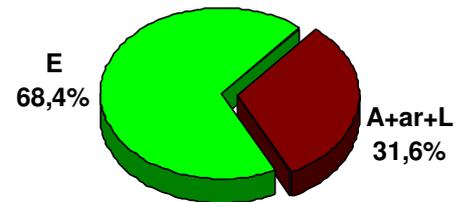
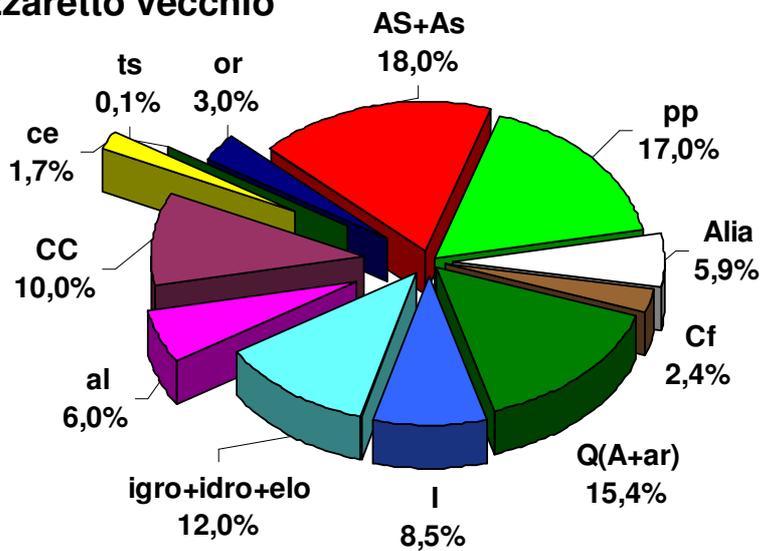
## 4) Palazzo Genovese



## 5) Casinò

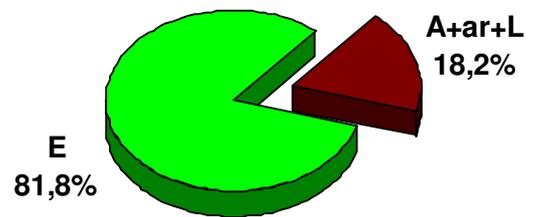
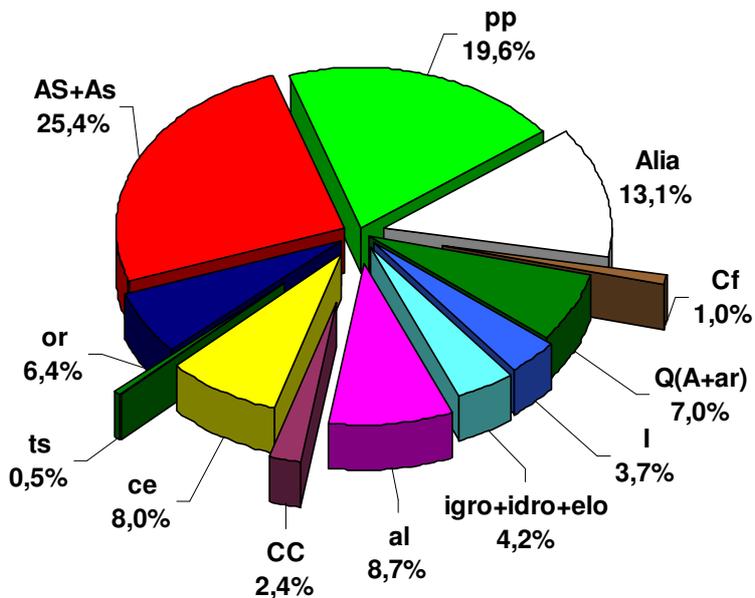


## 6) Lazzaretto vecchio

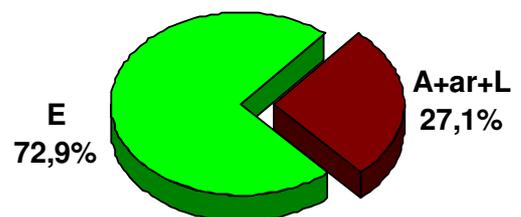
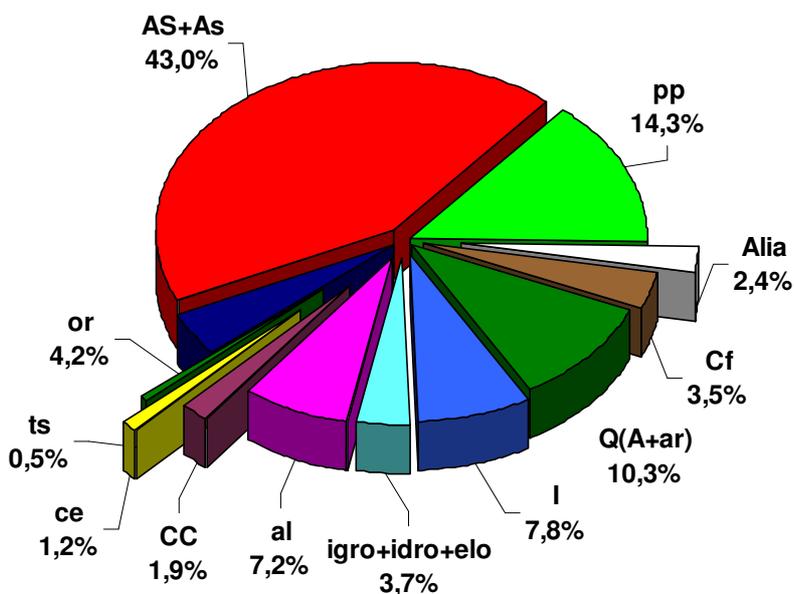


# Paesaggio naturale e antropico nel Rinascimento

## 1) Piazza San Marco



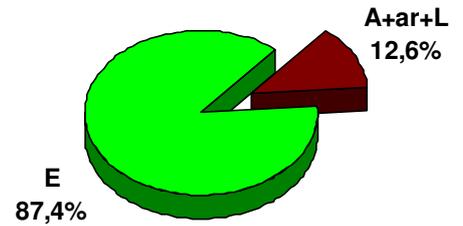
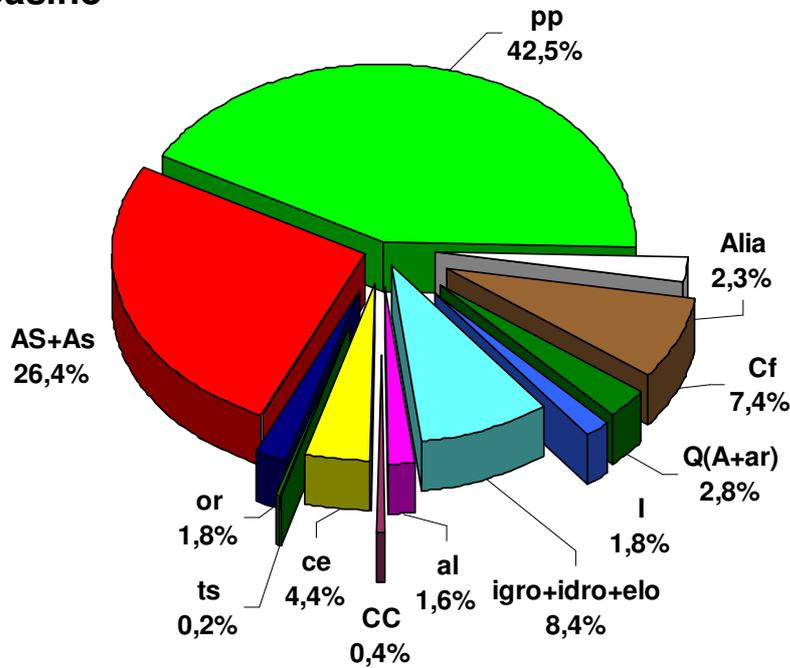
## 2) Arsenale



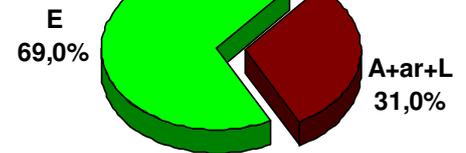
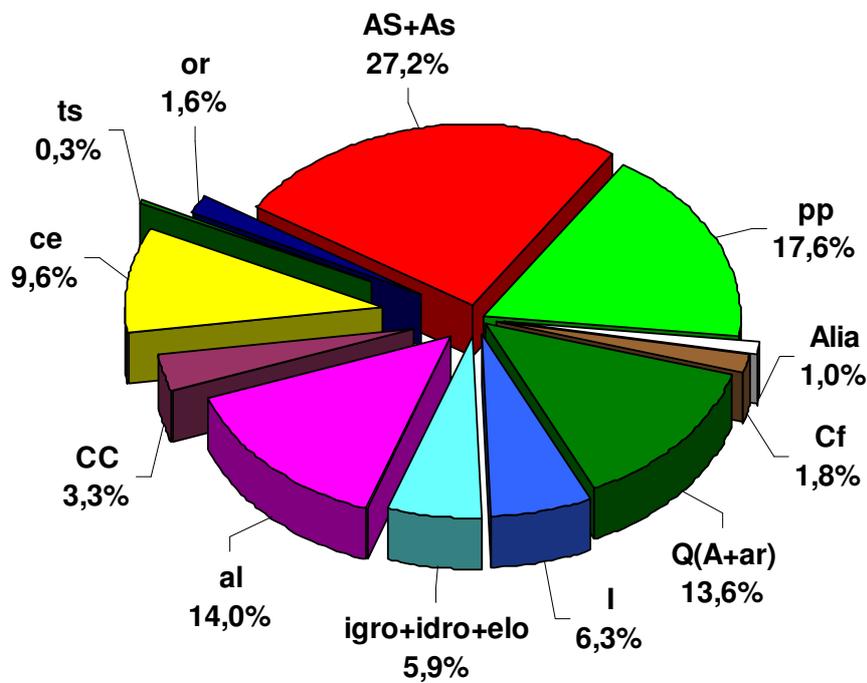
**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

# Paesaggio naturale e antropico nel Rinascimento

## 3) Casinò

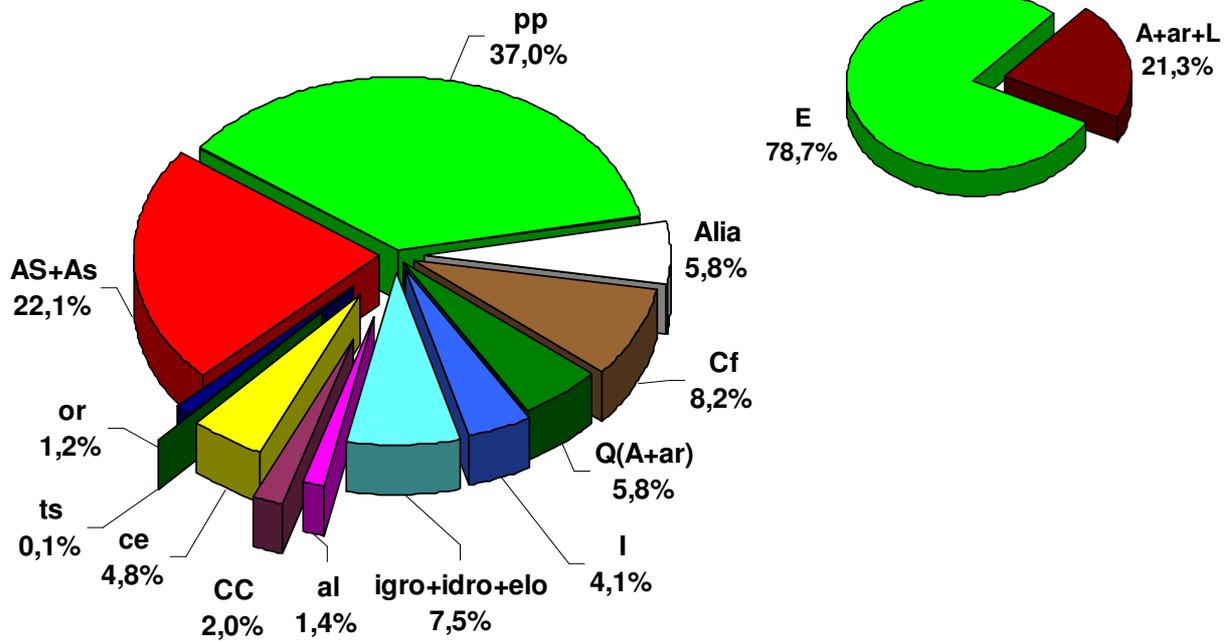


## 4) Lazzaretto vecchio

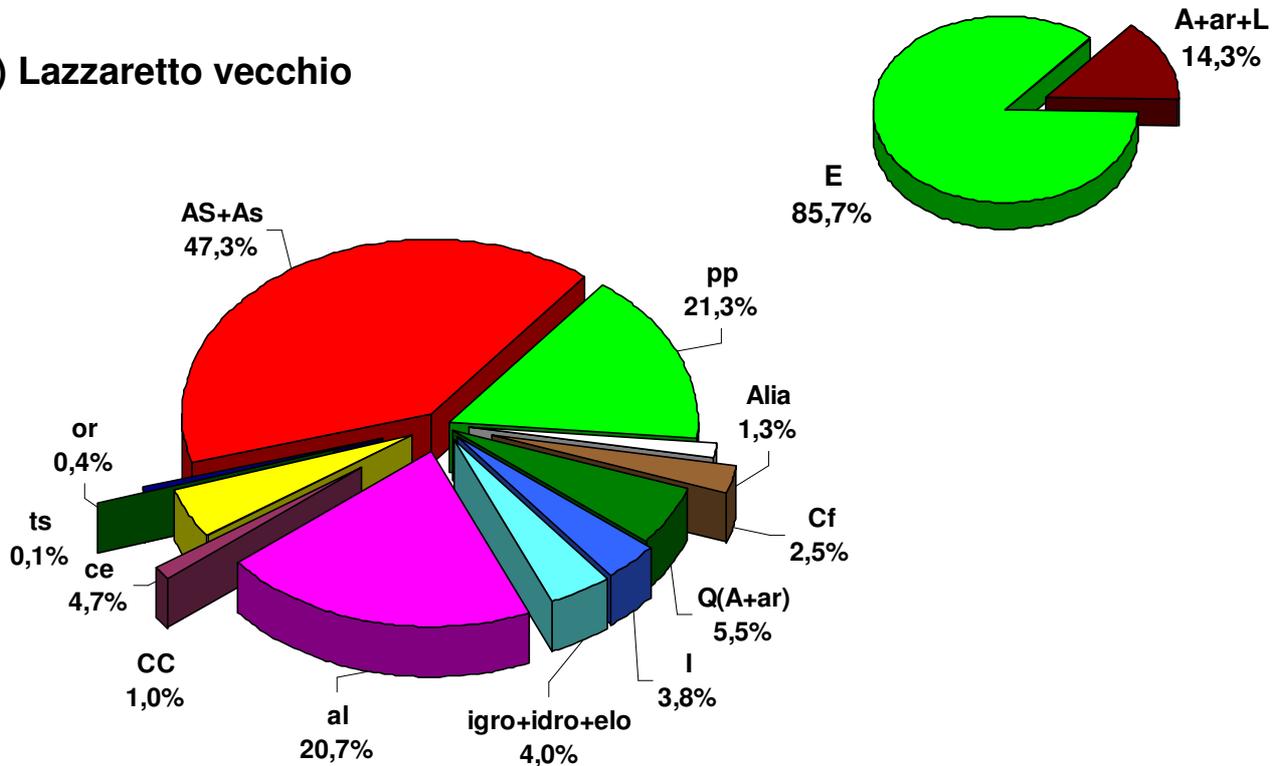


# Paesaggio naturale e antropico in Età Moderna

## 1) Casinò

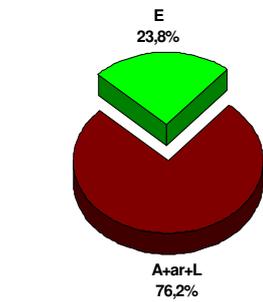


## 2) Lazzaretto vecchio

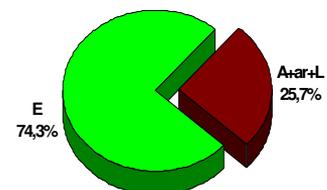


**Legenda:** Cf = Conifere; Q(A+ar) = Querceto; I = Igrofite arboree; igro+idro+elo = igrofite+idrofite+elofite erbacee; al = alofite; CC = Coltivate/coltivabili arboree; ce = cereali; ts = tessili; or = ortive; AS+As = Indicatori Antropici Spontanei legnosi ed erbacei; pp = Indicatori di prato/pascolo; Alia

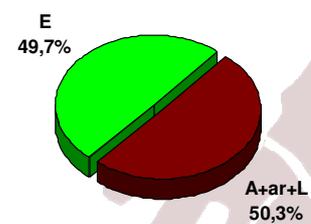
# Evoluzione del paesaggio naturale e antropico nella città di Venezia



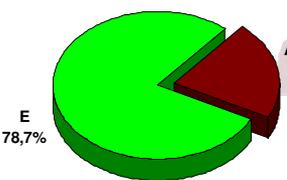
Periodo pre-romano



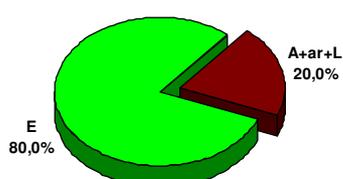
Periodo romano



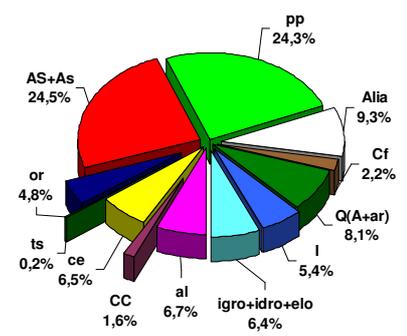
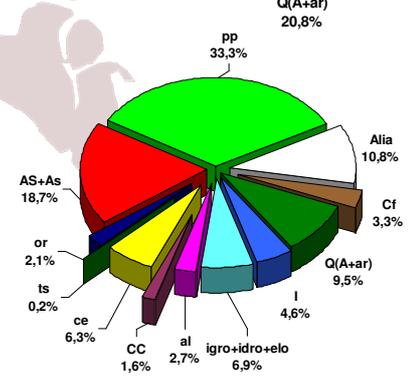
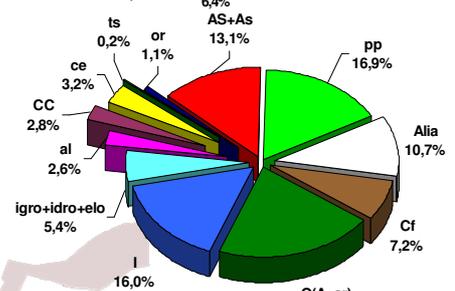
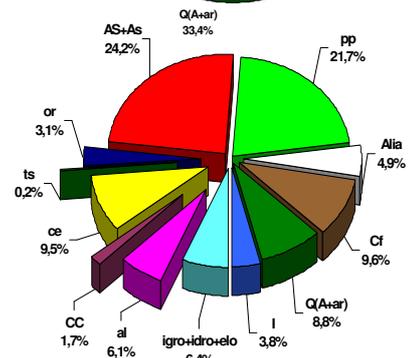
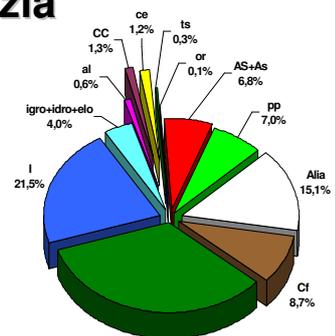
Periodo Tardo Antico



Alto Medioevo

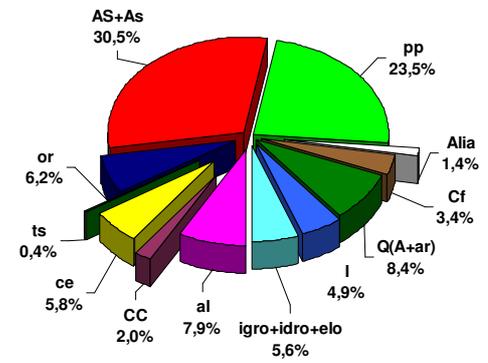
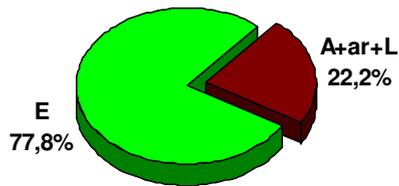


Basso Medioevo

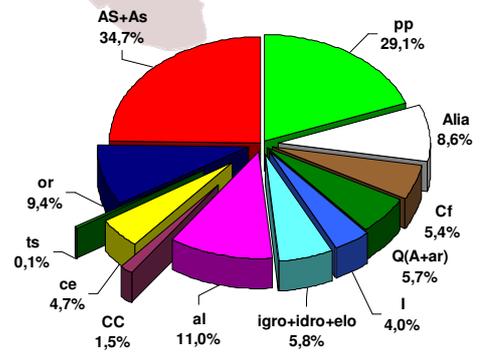
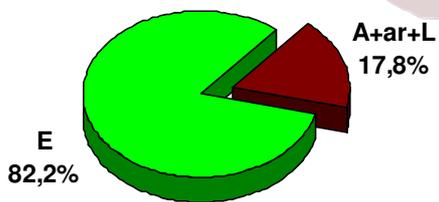


# Evoluzione del paesaggio naturale e antropico nella città di Venezia

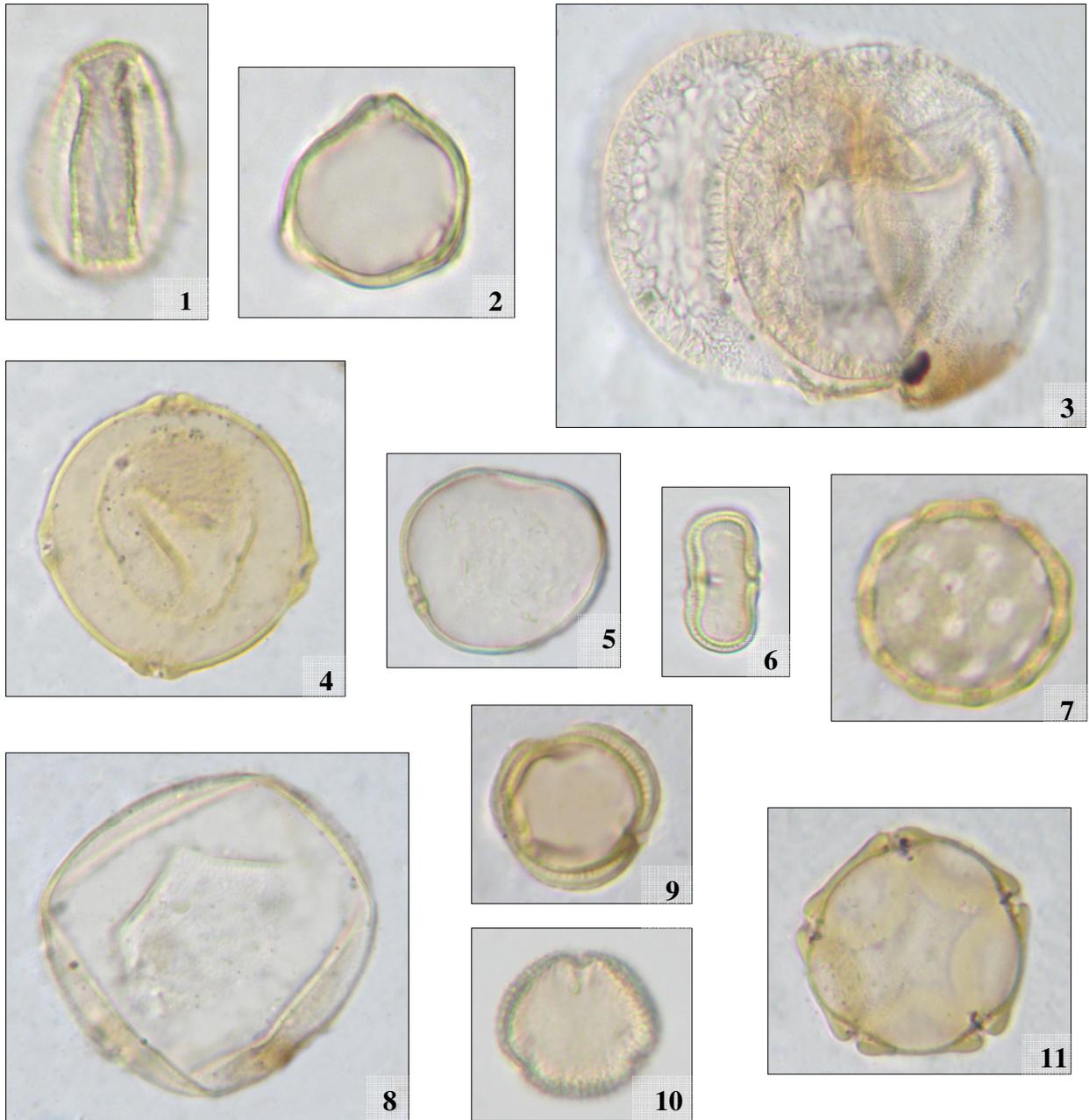
## Rinascimento



## Età moderna



## Principali specie rinvenute nei campioni pollinici



### Foto al microscopio ottico

- 1) *Quercus caducif./Quercia caducif.* - Cà Ballarin (Ve), carotaggio D - 0,50 cm (30  $\mu$ n)
- 2) *Corylus avellana/Nocciolo* - Cà Ballarin (Ve), carotaggio - D 0,50 cm (26  $\mu$ n)
- 3) *Pinus/Pino* - Cà Ballarin (Ve), carotaggio D - 0,50 cm (80  $\mu$ n)
- 4) *Carpinus betulus/Carpino comune* - Palazzo Genovese (Ve), US 761 (56  $\mu$ n)
- 5) *Gramineae spontanee/Graminacea spontanea* - Lazzaretto Vecchio (Ve), US 4052 (29  $\mu$ n)
- 6) *Umbelliferae indiff./Umbellifere indiff.* - Lazzaretto Vecchio (Ve), US 4052 (22  $\mu$ n)
- 7) *Salicornia/salicornia* - Palazzo Carminati (Ve), US 191 basso (35  $\mu$ n)
- 8) *Avena Triticum gruppo/Avena-Grano gruppo* - Palazzo Genovese (Ve), US 761 (62  $\mu$ n)
- 9) *Artemisia/artemisia* - Palazzo Carminati (Ve), US 191 basso (23  $\mu$ n)
- 10) *Sinapis tipo/Senape tipo* - Lazzaretto Vecchio (Ve), US 4052 (27  $\mu$ n)
- 11) *Alnus cf. glutinosa/Ontano cf. comune* - Palazzo Genovese (Ve), US 761 (38  $\mu$ n)

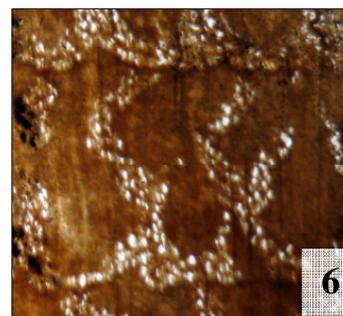
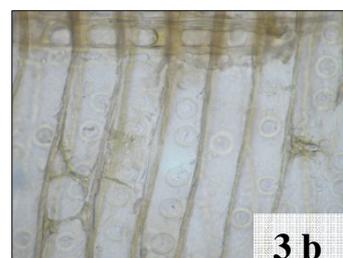
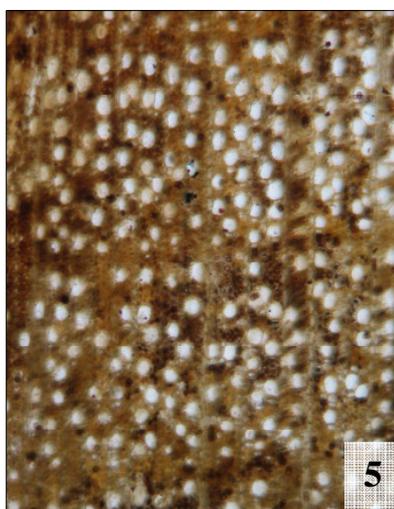
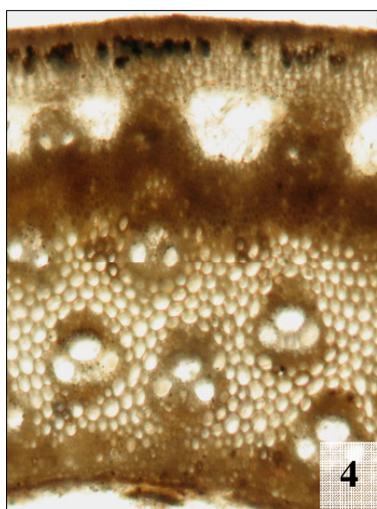
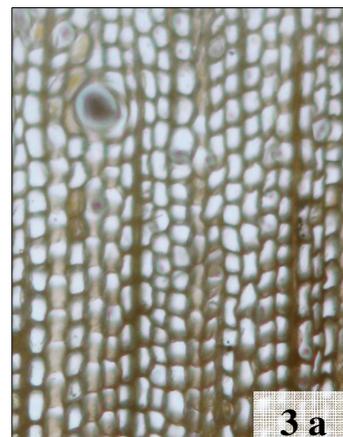
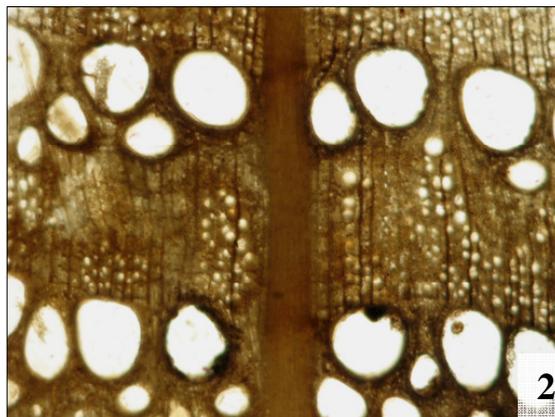
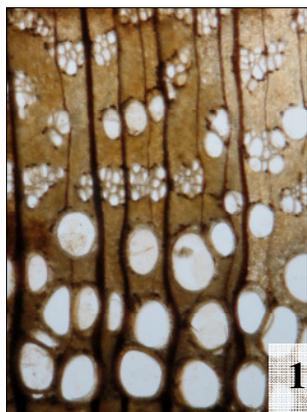
## Principali specie rinvenute nei campioni carpologici



### Foto allo stereomicroscopio

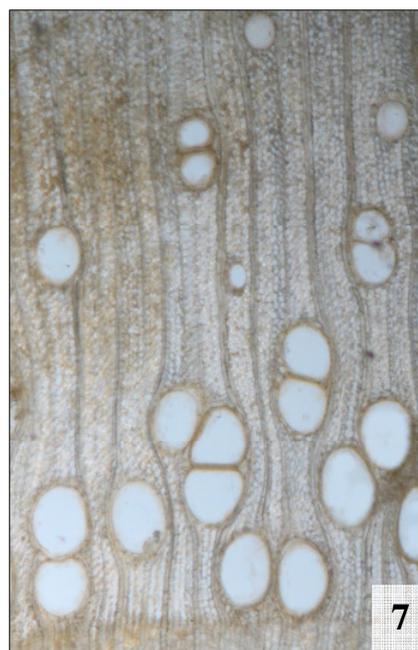
- 1) *Pinus pinea*/Pino da pinoli, frammento di strobilo femminile – Palazzo Carminati, US 186 (4,1 cm)
- 2) *Prunus domestica*/Susino – Palazzo Carminati, US 186 (1,23 cm)
- 3) *Prunus avium*/Ciliegio – Palazzo Carminati, US 186 (0,94 cm)
- 4) *Vitis vinifera* subsp. *vinifera*/Vite coltivata, vinaccioli – Palazzo Carminati, US 186 (0,65 cm)
- 5) *Cucumis melo*/melone – Palazzo Carminati, US 186 (0,99 cm)
- 6) *Triticum aestivum*/grano tenero – Palazzo Carminati, US 186 (0,55 cm)
- 7) *Panicum miliaceum*/panico comune – Palazzo Carminati, US 186 (0,29 cm)
- 8) *Foeniculum vulgare*/finocchio – Palazzo Carminati, US 186 (0,84 cm)
- 9) *Xanthium*/nappola italiana – Palazzo Carminati, US 186 (1,19 cm)

## Principali specie rinvenute nei campioni xilologici



### Foto al microscopio ottico

- 1) *Ulmus/Olmo* - sezione trasversale (30 X)  
Palazzo Carminati, US 205, pezzo con segni di lavorazione
- 2) *Quercus cf. robur/Quercia cf. farnia* - sezione trasversale (40 X) – Palazzo Carminati, US 186
- 3) *Picea excelsa/Abete rosso* - 3 a) sezione trasversale (50 X), 3 b) sezione radiale (150 X) - Palazzo Carminati, US 186
- 4) *Phragmites cf. australis/Cannuccia di palude cf.* - sezione trasversale (40 X) - Lazzaretto Vecchio, US 4096
- 5) *Buxus sempervirens/Bosso comune* - sezione trasversale (40 X) - Palazzo Carminati, US 192A, pettine
- 6) *Rhamnus catharticus/Spinocervino* - sezione trasversale (40 X) - Palazzo Carminati, US 151, ramo con segni di taglio
- 7) *Juglans regia/Noce comune* - sezione trasversale (40 X) – Palazzo Genovese, US 847



## BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1979

AA.VV., *Venezia e la peste 1348/1797*, Catalogo della mostra, Comune di Venezia, Assessorato alla Cultura e Belle Arti, Marsilio 1979.

ACCORSI *et al.*, 1978

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, *Modello di schede palinologiche di Pini italiani (Pinus cembra L., Pinus pinea L., Pinus sylvestris L. subsp. sylvestris L. ecotipo emiliano)* in *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, 54, 1978, pp. 65-101.

ACCORSI *et al.*, 1989

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, *Segni palinologici, antraco-xilologici e carpologici dell'azione antropica sul paesaggio vegetale olocenico in Emilia Romagna* in *Memorie della Società Geologica Italiana*, XLII, 1989, pp. 95-108.

ACCORSI *et al.*, 1994

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, G. RANDAZZO, *Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalinologica: S 205 - Pinus pinea L.* in *Aerobiologia*, 10, 1994, pp. 97-111.

ACCORSI *et al.* 1997

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, A.M. MERCURI, C. RIVALENTI, G. TREVISAN GRANDI, *Holocene forest pollen vegetation of the Po Plain - Northern Italy (Emilia Romagna Data)*, in *Allionia*, 34, 1996, pp. 233-275.

ACCORSI *et al.* 1998

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, R. CARAMIELLO, *L'archivio archeobotanico: applicazione dell'archivio al sito archeologico di Trino Vercellese 130 m S.L.M.; 45° 12' lat. N 8° 18 long. E (Vercelli - Piemonte, Nord - Italia)*, in "S. Michele di Trino (VC). Dal villaggio romano al Castello Medioevale", (a cura di M.M. Negro Ponzi Mancini), All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 601-619.

ACCORSI *et al.*, 1999

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, A.M. MERCURI, G. TREVISAN GRANDI, *An overview of Holocene forest pollen flora/vegetation of the Emilia Romagna region - Northern Italy* in *Archivio Geobotanico*, 5 (1-2), 1999, pp. 3-27.

ALBANI *et al.*, 2007

A.D. ALBANI, R. SERANDREI-BARBERO, S. DONNICI, *Foraminifera as ecological indicators in the Lagoon of Venice, Italy* in *Ecological Indicators*, 7, 2007, pp. 239-253.

ALBEROTANZA *et al.*, 1977

L. ALBEROTANZA, R. SERANDREI-BARBERO, V. FAVERO, *I sedimenti olocenici della Laguna di Venezia (bacino settentrionale)* in *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 96, 1977, pp. 243-269.

ANDERBERG, 1994

A.L. ANDERBERG, *Atlas of seeds. Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Swedish Museum of Natural History, Stockholm 1994.

ANDERSEN, 1979

S.T. ANDERSEN, *Identification of wild grass and cereal pollen in Danmarks Geol. Undersøgelse, Arbog*, 1978-1979, pp. 69–92.

ANOE' *et al.*, 1984

N. ANOE', D. CALZAVARA, L. SALVIATO, *Flora e vegetazione delle barene. Note e schede in Società Veneziana di Scienze Naturali Lavori*, Vol. IX, Venezia 1984.

AROBBA, CARAMIELLO, 2003

D. AROBBA, R. CARAMIELLO, *Manuale di archeobotanica. Metodiche di recupero e studio*, Franco Angeli, Milano 2003.

ASOLATI, CRISAFULLI, 2005

M. ASOLATI, C. CRISAFULLI, *Le monete*, in *Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 157-162.

BADIALI, 1999

F. BADIALI, *Cucina medievale italiana*. Stupor Mundi, Bologna 1999.

BALDONI, GIARDINI, 1986

R. BALDONI, G. GIARDINI, *Coltivazioni erbacee*, Bologna 1986.

BANDINI *et al.*, 1992

BANDINI MAZZANTI *et al.*, 2000

M. BANDINI MAZZANTI, G. BOSI, M. MARCHESINI, A.M. MERCURI AND C.A. ACCORSI, *Quale frutta circolava sulle tavole emiliano-romagnole nel periodo romano? Suggerimenti dai semi e frutti rinvenuti in siti archeologici*, in *Atti Società Naturalisti e Matematici di Modena*, 131, 2000, p. 63-92.

BANDINI *et al.* 2005

M. BANDINI MAZZANTI, G. BOSI, A. M. MERCURI, C. A. ACCORSI, C. GUARNIERI, *Plant use in a city in Northern Italy during the late Medieval and Renaissance periods: results of the archaeobotanical investigation of "The Mirror Pit" (14<sup>th</sup>-15<sup>th</sup> century A.D.) in Ferrara*, in *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, 2005, pp. 442-452.

BAUMANN, 1993

H. BAUMANN, *The Greek plant world in Myth, Art and Literature*, Portland 1993.

BEIJERINCK, 1947

W. BEIJERINCK, *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*, Wageningen 1947.

BEHRE, 1986

K. E. BEHRE, *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, A.A. Balkema, Rotterdam 1986.

BELDEROK, 2000

B. BELDEROK, *Developments in bread-making processes*, in *Plant foods for Human Nutrition*, 55, 2000, pp. 1-14.

BELLAVITIS, 2009

G. BELLAVITIS, *L'Arsenale di Venezia*, Nuova Edizione, Venezia 2009.

BERGGREN, 1969

G. BERGGREN, *Atlas of seeds. Part 2: Cyperaceae*, Swedish Natural Science Research Council, Stockholm 1969.

BERGGREN, 1981

G. BERGGREN, *Atlas of seeds. Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Swedish Museum of Natural History, Stockholm 1981.

BERGLUND, 1986

B.E. BERGLUND (ed.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley & Sons, Chichester 1986.

BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA 1986

B.E. BERGLUND, M. RALSKA-JASIEWICZOWA, *Pollen analysis and pollen diagrams* in B.E. Berglund (Ed.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley & Sons, Chichester 1986, pp. 455-484.

BERTOLANI MARCHETTI, 1963

D. BERTOLANI MARCHETTI, *Analisi palinologiche in relazione a reperti paleontologici al Monte Cimone (Appennino Tosco Emiliano)* in Giorn. Bot. Ital., 70, 1963, pp. 578-586.

BERTOLANI MARCHETTI, 1966

D. BERTOLANI MARCHETTI, *Vicende climatiche e floristiche dell'ultimo glaciale e del postglaciale in sedimenti della laguna Veneta* in Mem. Biogeogr. Adriatica, 7, 1966, pp.193-225.

BERTOLANI MARCHETTI, 1968

D. BERTOLANI MARCHETTI, *Ricerche palinologiche in relazione agli eventi climatici in epoca storica* in Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, 99, 1968, pp. 3-11.

BERTOLANI MARCHETTI, 1982

D. BERTOLANI MARCHETTI, *Vicende climatiche passate e attuali alla luce di recenti ricerche*, in Atti del Primo Convegno di Meteorologia Appenninica, a cura di G. ZANELLA, Reggio Emilia, pp. 613-625.

BEUG, 1961

H.-J BEUG, *Leitfaden der pollenbestimmung*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1961.

BEUG, 2004

H.-J BEUG, *Leitfaden der pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Pfeil, München 2004.

BIGNARDI 1978

A. BIGNARDI, *Le campagne emiliane nel Rinascimento e nell'età barocca*, Sala Bolognese.

BINI *et al.*, 2003

C. BINI, M. BONARDI, S. DONNICI, A. LEZZIERO, P. MOZZI, R. SERANDREI BARBERO, *An overconsolidated palaeosol layer underlying the Venice Lagoon: the Caranto* in Proceedings INQUA Congress, Reno, Nevada (USA), July 2003 (Abstract).

BONDESAN, MENEGHEL (EDS.), 2004

A. BONDESAN, M. MENEGHEL, *Geomorfologia della provincia di Venezia*, Esedra, Padova 2004.

BOIS, 1928

D. BOIS, *Les plantes alimentaires chez tous les peuples et a travers les ages*, Paul Lechevalier Editeur, Paris 1928

BORTOLETTO, 2008

M. BORTOLETTO, *Note archeologiche sulla Riva delle Peschiere di Piazza San Marco*, in *Quaderni di Archeologia del Veneto*, XXIV, 2008, pp. 62-68.

BOSI *et al.* 2006

G. BOSI, M. BANDINI MAZZANTI, A.M. MERCURI, G. TREVISAN, GRANDI, P. TORRI, C.A. ACCORSI, C. GUARNIERI, C. VALLINI, F. SCAFURI, *Il Giardino delle Duchesse del Palazzo Ducale Estense di Ferrara da Ercole I (XV sec.) ad oggi: basi archeobotaniche e storico archeologiche per la ricostruzione del giardino*, in *The archeology of crop fields and gardens*, J.P. Morel, J.T. Juan, J.m C. Matamala (Eds.), *Proceedings of the 1st Conference on Crop Fields and Gardens Archaeology*, Barcelona (Spain), 1-3 June 2006, Bari 2006, pp. 103-127.

BOTTEMA, 1992

S. BOTTEMA, *Prehistoric cereal gathering and farming in the Near East: the pollen evidence* in *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 7, 1992, pp. 21-23.

BRUSATIN, 1981

M. BRUSATIN, *Il muro della peste. Spazio della piet  e governo del Lazzaretto*, Venezia 1981.

BROSSE, 1995

J. BROSSE, *Les Fruits*, Biblioteque de l'Image, Paris 1995.

BUONINCONTRI *et al.*, 2007

M. BUONINCONTRI, G. DI FALCO, D. MOSER, D. DONNINI, DI PASQUALE, *Il castello di Miranduolo (Siena): dati archeobotanici per il X-XI secolo*, in *Atti della Societ  dei Naturalisti e Matematici Modenesi*, Vol. 137, (2006), pp. 355-372.

BUURMAN, 1969

P. BUURMAN, *Pollen analysis of Holocene and Pleistocene sediments in the neighbourhood of Portogruaro (Venezia) – Italy*, in *Mem. Biogeogr. Adriatica* 8, 1969, pp. 41-45.

CAMUFFO, 1993

D. CAMUFFO, *Analysis of the sea surges at Venice from A.D. 782 to 1990*, in *Theoretical and Applied Climatology*, 47, 1993, pp. 1-14.

CANAL, 1998

E. CANAL, *Testimonianze archeologiche della Laguna di Venezia. L'Et  antica*, Cavallino di Venezia 1998.

CANALI *et al.*, 2007

G. CANALI, L. CAPRARO, S. DONNICI, F. RIZZETTO, R. SERANDREI-BARBERO, L. TOSI, *Vegetational and environmental changes in the eastern Venetian coastal plain (Northern Italy) over the past 80,000 years* in *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 253, 2007, pp. 300-316.

CANEVA, 2005

G. CANEVA (ED.), *“La Biologia Vegetale per i Beni Culturali”*, Vol. II, Conoscenza e Valorizzazione, Nardini Editore, Firenze 2005.

CANIATO, 1995

G. CANIATO, *Le isole Lazzaretto in La laguna di Venezia*, G. Caniato (Ed.), Verona 1995, pp. 436-437.

CARAMIELLO *et al.*, 1992

R. CARAMIELLO, M. FIORAVANTI, A. GRIFFA, N. MACCHIONI, L. UZIELLI, A. ZEME, *Analisi e conservazione del materiale ligneo degli scavi di Ercolano: problematiche e primi risultati in Allionia*, 31, 1992, pp. 47-60.

CARBOGNIN *et al.*, 1981

L. CARBOGNIN, P. GATTO, G. MOZZI, *La riduzione altimetrica del territorio veneziano e sue cause in Rapporto e studi dell’Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, VIII, 1981, pp. 55-83.

CAPPERS *et al.*, 2006

R.T.J. CAPPERS, R.M. BEKKER, J.E.A. JANS, *Digital Seed Atlas of the Netherlands*, Barkhuls Publishing & Groningen University Library, Groningen 2006, The Netherlands.

CASTELLETTI 1990

L. CASTELLETTI, *Legni e carboni in archeologia in Scienze in archeologia. Il Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata all’archeologia*, Certosa di Pontignano, Siena, 7-19 novembre 1988, All’Insegna del Giglio, Firenze 1990, pp. 321-394.

CASTELLETTI *et al.* 1996

L. CASTELLETTI, E. CASTIGLIONI, M. COTTINI, A. DI VORA, M. ROTTOLI, *Analisi morfometrica dei vinaccioli di vite (Vitis vinifera L.) provenienti da scavi archeologici*, in *Paleoecology 3, Colloquia XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, a cura di L. CASTELLETTI e M. Cremaschi (Eds.), Forlì, Italy, pp. 11-24.

CASTELLETTI *et al.*, 2001

L. CASTELLETTI, E. CASTIGLIONI, M. ROTTOLI, *L’agricoltura dell’Italia settentrionale dal Neolitico al Medioevo*, in *Le piante coltivate e la loro storia. Dalle origini al transgenico in Lombardia nel centenario della riscoperta della genetica di Mendel*, O. Failla, G. Forni (Eds.), Milano, Franco Angeli, 2001, p. 33-84.

CASTELVETRO, 1614

G. CASTELVETRO, *Brieve racconto di tutte le radici di tutte le erbe e di tutti i frutti che crudi o cotti in Italia si mangiano*, Gianluigi Arcari Editore, Mantova 1988.

CATARSI *et al.*, 2006

M. CATARSI, M. MARCHESINI, L. USAI, *Cibo salute a Parma nel Medioevo*, in *“Vivere il Medioevo, Parma al tempo della Cattedrale”*, Silvana Editoriale, Milano, pp. 124-129.

CATTABIANI, 1996

A. CATTABIANI, *Florario - Miti leggende e simboli di fiori e piante*, Mondadori 1996.

CATTANI, 1994

L. CATTANI, *Prehistoric environments and sites in the Eastern Alps during the Late Glacial and Postglacial in Preistoria Alpina*, 28, 1994, pp. 61-70.

CESTER, 2005

R. CESTER, *Arsenale (Venezia) capannoni 102, 103, 104, 105 "Novissima" controllo in fase di scavo e approfondimento nell'atra nord del capannone 103 dicembre 2003-settembre 2004*. Relazione di scavo. Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA, Venezia.

CESTER, 2009

R. CESTER, *Ricerche archeologiche e vicende storiche sul sedime di Palazzo Carminati a Venezia*, in *Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 195-204.

CONCINA, 1984

E. CONCINA, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Venezia 1984.

COTTINI, ROTTOLI 2001

M. COTTINI, M. ROTTOLI, *Reperti archeobotanici*, in *Archeologia urbana a Savona: scavi e ricerche nel complesso monumentale del Priamar. II.2. Palazzo della Loggia (scavi 1969-1989). I materiali*, C. Varaldo (Ed.), Bordighera (Savona), Istituto Internazionale di Studi Liguri, 2001, pp. 519-528.

CROVATO, 1978

M. CROVATO, *Il Lazzaretto vecchio in Isole abbandonate della Laguna. Com'erano e come sono*, Catalogo della mostra del 4-20 giugno 1978, Venezia-Scuola Grande di San Teodoro, Venezia 1978, pp. 111-134.

DALLA FIOR, 1940

G. DALLA FIOR, *Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina*, in Ristampa da *Mem. del Mus. St. Nat. Venezia Trident.*, 20, 1940, pp. 1-159.

D'AGOSTINO, MEDAS, 2005

M. D'AGOSTINO, S. MEDAS, *La navigazione nella laguna di Venezia in epoca romana: nuove evidenze dall'archeologia subacquea* in *Rivista di Topografia antica*, XV, 2005, *Atti del V Congresso di Topografia Antica - I porti del Mediterraneo in età classica* (Roma, 5-6 Ottobre 2004), pp. 37-54.

D'AGOSTINO *et al.*, 2008

M. D'AGOSTINO, L. FOZZATI, A. LEZZIERO, M. MARCHESINI, S. MEDAS, *Il paesaggio costiero antico nella laguna nord di Venezia: recenti acquisizioni dall'archeologia subacquea* in *Terre di Mare Atti Convegno Intern. Trieste*, pp. 167-175.

DAVIS 1993

L.W. DAVIS, *Weed seeds of the Great Plains*, Kansas 1993.

DELORIT 1970

R.J. DELORIT, *An illustrated taxonomy manual of weed seeds*, Agronomy Publications Wisconsin 1970.

DENDRODATA, 2005

*Indagini xilotomiche, datazioni dendrocronologiche e radiometriche col C<sup>14</sup> delle strutture lignee dello scavo archeologico nel capannone 103 dell'Arsenale di Venezia (2005)*. Relazione. Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA, Venezia.

DE ROUGEMONT, 2002

G. DE ROUGEMONT, Guida delle piante di uso comune per la salute e l'alimentazione, Franco Muzzio Editore, Padova 2002.

DIMBLEBY, 1985

G.W. DIMBLEBY, *The palynology of archaeological sites*, Academic Press, London 1985.

DIVORA, CASTELLETTI 1994

A. DI VORA, L. CASTELLETTI, *Indagine preliminare sull'archeologia della vite (Vitis vinifera L.) in base ai caratteri diagnostici del vinacciolo in Riv. Archeol. Antica Prov. e Dioc. Como*, 176, 1994, pp. 333-358.

DORIGO 1994

W. DORIGO, *Venezie sepolte nella terra del Piave. Duemila anni fra il dolce e il salso*, Roma 1994.

DORIGO 1995

W. DORIGO, *Fra il dolce e il salso: origini e sviluppi della civiltà lagunare in La laguna di Venezia*, G. Caniato, E. Turri, M. Zanetti (Eds.), Verona 1995, pp. 137-191.

DORIGO, 2003

W. DORIGO, *Venezia Romanica. La formazione della città medioevale fino all'età gotica*, Voll. I-II, Venezia 2003.

DORIGO, 2005

W. DORIGO, *A Cà Foscari, fra il primo millennio e il XV secolo*, in *Cà Foscari. Storia e restauro del Palazzo dell'Università di Venezia*, G.M. Pilo, L. De Rossi, D. Alessandri, F. Zuanier (Eds.), Marsilio, Venezia 2005, pp. 8-13.

DUCOMET, 1917

V. DUCOMET, *Les Plantes Alimentaires Sauvages*, Paris 1917

DURANTE, 1585

C. DURANTE, *Herbario Novo*, 1585.

FAEGRI, IVERSEN, 1989

K. FAEGRI, J. IVERSEN, *Textbook of Pollen analysis*, 4° ed., K. Faegri, P.E. Kaland, K. Krzywinski (Eds.), Chichester 1989.

FAVERO, SERANDREI BARBERO, 1980

V. FAVERO, R. BARBERO SERANDREI, *Origine ed evoluzione della laguna di Venezia - bacino meridionale in Lavori Società Veneziana Scienze Naturali*, 5, 1980, pp. 49-71.

FAVERO, SERANDREI BARBERO, 1983

V. FAVERO, R. BARBERO SERANDREI, *Oscillazione del livello del mare ed evoluzione paleo ambientale della laguna di Venezia, nell'area compresa fra Torcello ed il margine lagunare*, in *Lavori Società Veneziana Scienze Naturali*, 8., pp. 83-102.

FAVERO *et al.*, 1973

V. FAVERO, L. ALBEROTANZA, R. SERANDREI BARBERO, *Aspetti paleoecologici, sedimentologici e geochimici dei sedimenti attraversati dal pozzo VE1 bis-CNR in CNR-ISDGM Techn. Rep.* 1973, 63.

FAVERO *et al.*, 1979

V. FAVERO, P. LEPLAT, J.J. MENNING, R. PASSEGA, *Exemple de distribution de la matière organique au Quaternaire: Sondage CNR Ve-1, Venise* in *Revue Inst. Français du Pétrole*, 34, 1979, pp. 351-370.

FAVERO *et al.*, 1988

V. FAVERO, R. PAROLINI, M. SCATTOLIN, *Morfologia storica della Laguna di Venezia*. Arsenale Ed., Municipality of Venice 1988.

FERRARI 1980

C. FERRARI, *Il litorale* in *Flora e vegetazione dell'Emilia Romagna*, Bologna 1980, pp. 30-44.

FLANDRIN, MONTANARI 1996

J. L. FLANDRIN, M. MONTANARI, *Storia dell'alimentazione*, Laterza, Roma-Bari 1996.

FOLLIERI, 1983

M. FOLLIERI, *L'agriculture des plus anciennes communautés rurale d'Italie*, in *Colloque International du C.N.R.S. Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, Montpellier 1983, pp. 243-247.

FOLLIERI, CASTELLETTI, 1988

M. FOLLIERI, L. CASTELLETTI, *Palaeobotanical reserach in Italy* in *Il Quaternario*, 1, 1988, pp. 37-41.

FONTANA *et al.*, 2008

A. FONTANA, P. MOZZI, A. BONDESAN, *Alluvial megafans in the Venetian–Friulian Plain (north-eastern Italy): evidence of sedimentary and erosive phases during Late Pleistocene and Holocene* in *Quaternary International*, 189, 2008, pp. 71-90.

FORLANI *et al.*, 1992

L. FORLANI, C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, M. MARCHESINI, R. BANDIERI, *Legni e carboni dalla Ferrara basso medioevale*, in *Ferrara prima e dopo il Castello*, (a cura di S. Gelichi), Spazio Libri ed., Ferrara 1992, pp. 138-150.

FORLANI *et al.*, 1999

L. FORLANI, A. MANCINI, M. MARCHESINI, *I manufatti lignei rinvenuti nella bonifica*, in *Il tardo Medioevo ad Argenta - Lo scavo di via Vinarola-Aleotti*, a cura di C. GUARNIERI, Firenze 1999, pp. 172-182.

FORLANI, MARCHESINI, 1994

L. FORLANI, M. MARCHESINI, *Reperti antraco-xilologici, dall'Età del Bronzo al Medioevo*, in *alcuni siti archeologici dell'Emilia-Romagna (Nord-Italia)*, in *Il Carrobbio* (1993-1994), pp. 15-24.

FORLANI, MARVELLI 1999

L. FORLANI, S. MARVELLI, *Archeopalinologia del fossato di bonifica tardo medievale ad Argenta*, in *Il tardo Medioevo ad Argenta. Lo scavo di via Vinarola-Aleotti*, C. Guarnieri (Ed.), Firenze 1999, pp. 193-202.

FOSCARI, 2005a

A. FOSCARI, *Prima di Cà Foscari. La "casa delle due torri" e il doge*, in *Cà Foscari. Storia e restauro del Palazzo dell'Università di Venezia*, G.M. Pilo, L. De Rossi, D. Alessandri, F. Zuanier (Eds.), Marsilio, Venezia 2005, pp. 22-37.

FOSCARI, 2005b

A. FOSCARI, *Il doge e la costruzione della sua "casa granda"* in *Cà Foscari. Storia e restauro del Palazzo dell'Università di Venezia*, G.M. Pilo, L. De Rossi, D. Alessandri, F. Zuanier (Eds.), Marsilio, Venezia 2005, pp. 52-67.

FOZZATI, CESTER, 2005

L. FOZZATI, R. CESTER, *L'archeologia d'emergenza nelle operazioni di restauro: cronaca del cantiere di Cà Foscari* in *Cà Foscari. Storia e restauro del Palazzo dell'Università di Venezia*, G.M. Pilo, L. De Rossi, D. Alessandri, F. Zuanier (Eds.), Marsilio, Venezia 2005, pp. 188-199.

FOZZATI *et al.*, 2008

L. FOZZATI, V. GOBBO, A. ASCIONE, *Scavi archeologici nell'Isola del Lazzaretto*, in *Quaderni di archeologia del Veneto*, XXIV, Regione del Veneto, Treviso 2008, pp. 73-83.

FURLANETTO, 2004

P. FURLANETTO, *Le direttrici fluviali dall'Età del Bronzo all'Età romana; gli antichi percorsi fluviali; il litorale nord orientale* in *Geomorfologia della Provincia di Venezia*, pp. 352-363.

GALE, CUTLER, 2000

R. GALE, D. CUTLER, *Plants in Archaeology. Identification manual of vegetative plant materials used in Europe and the southern Mediterranean to c. 1500*, Royal Botanic Gardens, Kew 2000.

GASTALDO 1987

P. GASTALDO, *Compendio della flora officinale italiana*, Pavia 1987.

GATTO, PREVIADELLO, 1974

P. GATTO, P. PREVIADELLO, *Significato stratigrafico, comportamento meccanico e distribuzione nella Laguna di Venezia di una argilla sovraconsolidata nota come "Caranto"* in *CNR-ISDGM Technical Report*, 70, 1974, pp. 1-45.

GENTILE, 1991

S. GENTILE, *La componente floristica americana in Italia: considerazioni generali ed esempi di particolari impatti ambientali e paesaggistici* in *Atti Conv. Inter. "Scambi floristici fra Vecchio e Nuovo Mondo: riflessi agro-selviculturali e impatti naturalistico-ambientali e paesaggistici"*, Genova 22-23 aprile 1991, Comune di Genova, Fondazione Regionale Cristoforo Colombo, pp. 17-53.

GIORDANO 1988

G. GIORDANO, *Tecnologia del legno*, Voll. 1-3, Torino 1988.

GOBBO, 2005A

V. GOBBO, 2005A, *Lo scavo d'emergenza nel giardino occidentale di Cà Vendramin Calergi* in *Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 41-57.

GOBBO, 2005b

V. GOBBO, *Le ceramiche della prima e della seconda fase medievale* in *Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 95-119.

GREGUSS, 1959

P. GREGUSS, *Holz Anatomie der Europäischen Laubholzer und Straucher*, Akadémiai Kiadó, Budapest 1959.

GREIG, 1989

J. GREIG, 1989 - *Archaeobotany (Handbooks for Archaeologists n°4)*, European Science Foundation, Strasbourg 1989.

GROSSER, 1977

D. GROSSER, *Die Holzer Mitteleuropas*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

HATHER, 2000

J.G. HATHER, *The identification of the Northern European Woods – A guide for archaeologists and conservators*, Archetype Publications .

HELBAECK, 1955

H. HELBAECK, *Le recherche paléobotanique. Une science née de la découverte des palafittes in Sibrium*, 2, 1955, pp. 225-232.

HELLY 1985

B. HELLY, *Avant-propos*, in *Palynologie Archéologique*, J. Renault-Miskovsky, Bui-Thi-Mai, M. Girard (Eds.), C.N.R.S. Notes et Monographies Techniques, 17, 1985, pp. 5-6.

HEPPER 1992

F.N. HEPPER, *Illustrated Encyclopedia of Bible Plant*, Inter Varsity Press, Leicester 1992.

HEER, 1866

O. HEER, *Treatise on the plants of the lake dwellings in The lake dwellings of Switzerland and other parts of Europe*, F. Keller (Ed.), Longmans, Green, London 1866.

HERTZKA, STREHLOW, 1992

G. HERTZKA, W. STREHLOW, *Manuale di medicina di Santa Ildegarda*, Athesia, Bolzano 1992.

HOPF, 1992

M. HOPF, *Plant remains from Bogazkoy, Turkey* in *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 73, 1992, pp. 99-104.

HUBBARD, 1992

N.R.L.B. HUBBARD, *Dichotomus keys for the identification of the major Old World crops* in *Review Palaeobotany Palynology*, 73, 1992, pp.105-115.

HUBBARD, CLAPHAM, 1992

R.N.L.B. HUBBARD, A. CLAPHAM, *Quantifying macroscopic plant remains* in *Review Palaeobotany Palynology*, 73, 1992, pp. 117-132.

JACOMET *et al.* 1991

S. JACOMET, C. BROMBACHER, M. DICK, *Archaeobotanik am Zurichsee - Makroreste der Jahre 1979-1988*, Zurcher Denkmalpflege.

JACQUAT 1988

C. JACQUAT, *Hauterive-Champrèveyres. 1. Les plantes de l'âge du Bronze. Catalogue des fruits et graines*, in: "Archéologie neuchateloise", 7, Saint-Blaise.

JACQUIOT *et al.* 1973

C. JACQUIOT, Y. TRENARD, D. DIROL, *Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes*, Centre Technique du Bois, Paris.

JOLY *et al.* (2007)

KARG, 1996

S. KARG, *Bronzezeitliche Kulturpflanzen: eine Kartierung der Dinkelnachweise im Nordlichen und Südlichen Alpenvorland* in *Paleoecology* 3, L. Castelletti, M. Cremaschi (Eds.) *Colloquia XIII Intern. Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences Forli-Italia* (8-14 september 1996), 1996, pp. 25-33.

KENT *et al.*, 2002

D.V. KENT, D. RIO, F. MASSARI, G. KUKLA, L. LANCI, *Emergence of Venice during the Pleistocene* in *Quaternary Science Reviews*, 21, 2002, pp. 1719-1727.

KÖHLER, LANGE, 1979

E. KÖHLER, E. LANGE, *A contribution to distinguishing cereal from wild grass pollen grains by LM and SEM* in *Grana*, 18, pp. 133-140.

KÖRBER-GROHNE, 1991

U. KÖRBER-GROHNE, *Identification methods*, in *Progress in Old World Palaethnobotany*, W. Van Zeist *et al.* (Eds.), A.A. Balkema, Rotterdam 1991, pp. 3-20.

KUNTH, 1826

C. KUNTH, *Examen botanique* in *Catologue raisonné et historique de antiquités découvertes en Egypte*, J. Passalacqua (Ed.), Paris 1826.

KUSTER 1988

H. KUSTER, *Vom werden einer Kulturlandschaft: vegetationsgeschichtliche Studien am Auerberg (Sudbayern)* in *Acta Humaniora*, Weinheim 1988.

LIEUTAGHI 1975

P. LIEUTAGHI, *Il libro degli alberi e degli arbusti*, Voll. I-II, Milano 1975.

LOWE *et al.* 1997

J.J. LOWE, C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, A. BISHOP, VAN DER S. KAARS, L. FORLANI, A.M. MERCURI, C. RIVALENTI, P. TORRI, C. WATSON, *Pollen stratigraphy of sediment sequences from carter lakes Albano and Nemi (near Rome) and from the central Adriatic, spanning the interval from oxygen isotope Stage 2 to the present day*, in "Memorie Istituto Italiano Idrobiologia", 55, 1996, pp. 71-98.

MARCELLO, 1965

A. MARCELLO, *Testimonianze di una antica ortofrutticoltura nell'isola di Torcello*, in *Memorie di Biogeografia Adriatica*, VI, 1965, pp. 111-145.

MARCHESINI, ACCORSI, 1993

M. MARCHESINI, C.A. ACCORSI, *Archeopalinologia a Malalbergo - Bologna in Malalbergo e la Pianura Bolognese: ritrovamenti archeologici di età romana*, C. Negrelli, L. Pini (Eds.), Malalbergo, Bologna 1993, pp. 50-51.

MARCHESINI, FORLANI, 2002

M. MARCHESINI, L. FORLANI, *I legni del pozzo di Cognento (Modena), dal periodo tardo romano all'età moderna in Archeologia dell'Emilia Romagna*, III, 2002, pp. 229-242.

MARCHESINI, MARVELLI 2005

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Indagini archeopalinologiche presso Cà Vendramin Calergi*, in *Cà Vendramin Calergi - Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*", L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, pp. 67-81; Appendice pp. 175-179.

MARCHESINI, MARVELLI 2006

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Rituale funebre, paesaggio vegetale e ambiente nella necropoli*, in *Mors Inmatura. I Fadieni e il loro sepolcreto*, F. Berti (Ed.), *Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna*, 16, 2006, pp. 173-193.

MARCHESINI, MARVELLI 2006

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Il contributo delle indagini botaniche alla ricostruzione dell'ambiente e del paesaggio vegetale circostante la Rocca di Cento nel Basso Medioevo (Cento-Ferrara)*, in *La Rocca di Cento - Fonti storiche e indagini archeologiche*", (a cura di M. Librenti), *Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna*, 13, All'Insegna del Giglio, Firenze 2006, pp. 169-180.

MARCHESINI, MARVELLI, 2006

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Relazione preliminare su analisi polliniche effettuate presso il sito dell'Arsenale a Venezia*.

MARCHESINI, MARVELLI 2007

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Ambiente e paesaggio vegetale dell'antico abitato medievale di Caorle: risultati delle indagini archeobotaniche*, in *Caorle archeologica tra mare, fiume e terra*, L. Fozzati (Ed.), Marsilio, Venezia 2007, pp. 184-236.

MARCHESINI, MARVELLI, 2008

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Relazione preliminare su analisi archeobotaniche effettuate presso il sito di Palazzo Genovese a Venezia*.

MARCHESINI, MARVELLI, 2008

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Relazione preliminare su analisi polliniche effettuate presso il sito di Cà Foscari a Venezia*.

MARCHESINI, MARVELLI, 2008

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Relazione preliminare su analisi polliniche effettuate presso il sito di Piazza San Marco a Venezia*.

MARCHESINI, MARVELLI, 2008

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Indagini botaniche: ricostruzione del paesaggio vegetale, dell'ambiente e della dieta alimentare nella Venezia tardo medievale in Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 221-227.

MARCHESINI *et al.*, 2008

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, L. FORLANI, *I manufatti lignei e i reperti carpologici del pozzo Casini*, in *Il Museo Civico Archeologico "Arsenio Crespellani" nella Rocca dei Bentivoglio di Bazzano*, R. Burgio, S. Campanari (Eds.), Museo Civico Crespellani, Bazzano (Bologna), 2008, pp. 195-202.

MARCHIORI, 1990

A. MARCHIORI, *Sistemi portuali della Venezia romana*, in *Antichità Altoadriatiche*, XXXVI, pp. 197-225.

MARINVALL, 1985

P. MARINVALL, *La Paléocarpologie: ses approches, les problèmes d'acquisition des données et l'avancement de la recherche en France*, in *Palynologie Archéologique* (Actes des Journées, 25-26-27 janvier 1984), C.N.R.S., Paris 1985, pp. 117-159.

MARIOTTI LIPPI *et al.* 2009

M. MARIOTTI LIPPI, C. BELLINI, M. MORI SECCI AND T. GONNELLI, *Comparing seeds/fruits and pollen from a Middle Bronze Age pit in Florence (Italy)*, in *Journal of Archaeological Science*, 36(5), 2009, p. 1135-1141.

MARTINELLI, 2005

N. MARTINELLI, *Datazione radiometrica col  $C^{14}$  di un palo delle fondazioni in Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 63-65.

MARTINELLI, PIGNATELLI, 2009

MARTINELLI, PIGNATELLI, *Strutture lignee: individuazione delle specie e datazione in Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 218-220.

MARTINIS, 1998-1999

R. MARTINIS, *Cà Loredan-Vendramin Calergi a Venezia: Mauro Codussi e il palazzo di Andrea Loredan in Annali di Architettura. Rivista del Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio*, 1998-1999.

MARVELLI *et al.*, 2009

S. MARVELLI, M. MARCHESINI, C.A. ACCORSI, *Archeopalinologia nel Canal Grande di Venezia: dati dal sito di Cà Vendramin Calergi-Casinò Municipale (XII-XVII sec. d.C.)*, in Atti del 104° Congresso della Società Botanica Italiana, Campobasso.

MASSARI *et al.*, 2004

F. MASSARI, D. RIO, R. SERANDREI BARBERO, A. ASIOLI, L. CAPRARO, E. FORNACIARI, P. VERGERIO, *The environment of Venice area in the past two million years in Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 202, 2004, pp. 273-308.

MATTHIOLI, 1568

P. MATTHIOLI, *I discorsi nelle sei libri di Pedacio Dioscoride Anarzabeo*, Venezia 1568.

MCCLENNEN *et al.*, 1997

C.E. MCCLENNEN, A.J. AMMERMAN, S.G. SHOCK, *Framework stratigraphy for the Lagoon of Venice, Italy: revealed in new seismic-reflection profiles and cores* in *Journal of Coastal Research*, 13, 1997, pp. 745-759.

MAUGINI, 1994

E. MAUGINI, *Manuale di Botanica Farmaceutica*, Piccin, Padova 1994.

MENGHINI, 1998

A. MENGHINI, *Il Giardino dello Spirito*, AMP, Perugia 1998.

MERCURI *et al.* 2006

A.M. MERCURI, C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, G. BOSI, A. CARDARELLI, D. LABATE, M. MARCHESINI, G. TREVISAN GRANDI - *Economy and environment of Bronze Age settlements Terramaras on the Po Plain (Northern Italy): first results from the archaeobotanical Research at the Terramara di Montale*, in *Vegetation History and Archaeobotany*, 16, 2006, p. 43-60.

MININI, 2005

M. MININI, *I vetri in Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 153-156.

MININI, 2009a

M. MININI, *Ricostruzione storica dell'area*, in *Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 189-195.

MININI, 2009b

M. MININI, *I reperti vitrei* in *Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 213-217.

MIOLA *et al.*, 2003

A. MIOLA, D. ALBANESE, G. VALENTINI, L. CORAIN, *Pollen data for a biostratigraphy of LGM in the Venetian Po Plain* in *Il Quaternario*, 16, 2003, pp. 21-26.

MIOLA *et al.*, 2006

A. MIOLA, A. BONDESAN, L. CORAIN, S. FAVARETTO, P. MOZZI, S. PIOVAN, I. SOSTIZZO, *Wetlands in the Venetian Po Plain (north-eastern Italy) during the Last Glacial Maximum: vegetation, hydrology, sedimentary environments* in *Review of Paleobotany and Palynology*, 2006, 141, pp. 53-81.

MIOZZI, 1957

E. MIOZZI, *Venezia nei secoli*, II, Venezia 1957.

MORACCHIELLO, 1991

P. MORACCHIELLO, *Lazzaretti e contumacie* in *Storia di Venezia*, XII, Roma 1991, pp. 819-835.

NADA PATRONE 1989

A.M. NADA PATRONE, *Il cibo del ricco e il cibo del povero*, Torino 1989.

MOFFET, 1992

L. MOFFET, *Fruits, vegetables, herbs and other plants from latrine at Dudley Castle in central England, used by the Royalist garrison during the Civil War* in *Rev. Paleobot. Palynol.*, 73, 1992, pp. 271-286.

MONTANARI, 1979

M. MONTANARI, *L'alimentazione contadina nell'Alto Medioevo*, Napoli.

MONTEGUT 1972

J. MONTEGUT, *Clé de détermination des semences de mauvaises herbes*. Laboratoire de Botanique Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture de Versailles.

P.D. MOORE, J.A. WEBB, M.E. COLLINSON, *Pollen Analysis*, 2° edizione, Oxford.

MOZZI, 1995

P. MOZZI, *Evoluzione geomorfologica della pianura veneta centrale*, Ph.D. Thesis, Dipartimento di Geografia, Università degli Studi di Padova, 1995 (unpublished data).

MOZZI, 2005

P. MOZZI, *Alluvial plain formation during the Late Quaternary between the southern Alpine margin and the Lagoon of Venice (northern Italy)* in *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, Suppl. 7, 2005, pp. 219–230.

MOZZI *et al.*, 2003

P. MOZZI, C. BINI, L. ZILLOCCI, R. BECATTINI, M. MARIOTTI LIPPI, *Stratigraphy, palaeopedology and palynology of Late Pleistocene and Holocene deposits in the landward sector of the Lagoon of Venice (Italy), in relation to the ‘caranto’ level* in *Il Quaternario*, 16 (1b), 2003, pp. 193–210.

MULLENDERS *et al.*, 1996

W. MULLENDERS, V. FAVERO, M. COREMANS, M. DIRICKX, *Analyses polliniques de sondages a Venise (VE-I, VE-I bis, VE-II)*, in F. Gullentops (Ed.), *Pleistocene Palynostratigraphy, Aardkundige Mededelingen*, 7, 1996, pp. 87-117.

NISBET, 1991

R. NISBET, *Storia forestale e agricoltura a Montaldo tra età del ferro e XVI secolo in Montaldo di Mondovì. Un insediamento protostorico. Un castello*, E. Micheletto, M. Venturino Gambari (Eds.), Leonardo De Luca Ed., Roma 1991, pp. 16-26.

PAGANELLI, 1996

A. PAGANELLI, *Evolution of vegetation and climate in the Veneto–Po plain during the Late-Glacial and the Early Holocene using pollen–stratigraphic data*, in *Il Quaternario*, 9, 1996, pp. 581-590.

PAOLI, PERINI, 1979

P. PAOLI, T. PERINI, *Ricerche biometriche e morfologiche sul polline degli ontani italiani*, in *Webbia*, 33, 1979, pp. 221-233.

PEARSALL, 2000

D.M. PEARSALL, *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*. Second Edition, Academic Press, San Diego 2000.

PEDROCCO, 2005

F. PEDROCCO, *Cà Vendramin Calergi, la storia di un palazzo veneziano*, in *Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 15-21.

PICCOLI *et al.* 1983

F. PICCOLI, A. GEROL, C. FERRARI, *Carta della vegetazione del bosco della Mesola (Ferrara)*, in *Atti dell'Istituto di Botanica e del Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia*, 2 (7), 1983, pp. 1-23.

PIGNATTI 1953

S. PIGNATTI, *Introduzione allo studio fitosociologico della Pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea*, in "Archivio Botanico", 28, pp. 265-329.

PIGNATTI 1982

S. PIGNATTI, *Flora d'Italia*, Bologna.

PIGNATTI 1998

S. PIGNATTI, *I boschi d'Italia - Sinecologia e biodiversità*, Torino.

PINNA 1984

M. PINNA, *La storia del clima*, in "Memorie della Società Geografica Italiana", Vol. XXXVI, pp. 1-257.

POPPER, HASTORF, 1988

V.S. POPPER, C.A. HASTORF, *Introduction*, in "Current Palaeoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretation of archaeological plant remains", C.A. Hastorf, V.S. Popper (Eds.), The University of Chicago Press, Chicago 1988, pp. 1-16.

PUNT *et al.*, 1976-2009

*The Northwest European Pollen Flora*, Editors W. Punt, S. Blackmore, P. Hoen, P. Stafford, Elsevier, Amsterdam 1976-2009, Voll. I-IX.

RAGAZZI *et al.*, 2004

F. RAGAZZI, I. VINCI, A. GARLATO, P. GIANDON, P. MOZZI, R. FIORENTIN, C. CALZOLARI, F. UNGARO, *Carta dei suoli del bacino scolante in laguna di Venezia*, ARPAV - Osservatorio Regionale Suolo, Castelfranco Veneto 2004.

RAVAZZI, 2006

C. RAVAZZI, *Comment on "Paleoclimatic record of the past 22,000 years in Venice (Northern Italy): biostratigraphic evidence and chronology"* by Serandrei-Barbero *et al.* [Quaternary International 140&141, 37-52]. "Interstadials" or phases of accumulation of reworked pollen? In *Quaternary International*, 148, 2006, pp. 165-167.

REGIONE VENETO, 1990

REGIONE VENETO, *Carta geologica del Veneto, scala 1:250,000*, Regione del Veneto, Segreteria Regionale per il Territorio, Venezia 1990.

RENAULT-MISKOVSKY *et al.*, 1985

J. RENAULT-MISKOVSKY, BUI-THI-MAI, GIRARD, *Palynologie Archéologique*, J. Renault-Miskovsky, Bui-Thi-Mai, M. Girard (Eds.), C.N.R.S. Notes et Monographies Techniques, 17, 1985, pp. 5-6.

RENDON *et al.*, 1994

O. RENDON, F. SABBAN, S. SERVENTI, *A tavola nel Medioevo*, Bari.

REILLE, 1992

- M. REILLE, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Marseille 1992.
- REILLE, 1995  
M. REILLE, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Supplement I, Marseille 1995.
- REILLE, 1998  
M. REILLE, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Supplement II, Marseille 1998.
- RENFREW 1973  
J.M. RENFREW, *Paleoethnobotany*, London.
- RIVERA, OBON, ASENSIO, 1988  
D. RIVERA, C. OBON, A. ASENSIO, *Arqueobotànica y Paleoetnobotànica en el sureste de España* in *Trabajos de Prehistoria*, 45, 1988, pp. 317-334.
- ROSSO, 1984  
A. ROSSO, *La laguna di Venezia prima dei Romani*, in *Archeologia Viva*, marzo 1984
- ROTTOLI, 2000  
M. ROTTOLI, *Isola di San Francesco del Deserto: i materiali botanici del saggio 8, scavi 1995*, in *Ritrovare restaurando, rinvenimenti e scoperte a Venezia e in laguna*, M. De Min (Ed.), Cornuda (Treviso), Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Venezia, 2000, p. 144-149.
- SABBAN, SERVENTI, 1996  
F. SABBAN, S. SERVENTI, *A tavola nel Rinascimento*, Editori Laterza, Bari 1996.
- SACCARDO, 1909  
P. A. SACCARDO, *Cronologia della Flora Italiana*, Padova 1909.
- SARNO, 1982  
R. SARNO, *Grano saraceno* in *Coltivazioni Erbacee*, R. Baldoni, L. Giardini (ed.), Bologna 1982, pp. 269-272.
- SCHOCH *et al.*, 1988  
W.H. SCHOCH, B. PAWLIK, F. H. SCHWEINGRUBER, *Botanische Makroreste*, Berne.
- SCULLY, 1998  
T. SCULLY, *L'arte della cucina nel Medioevo*. Edizioni Piemme, Casale Monferrato.
- SCURTI, 1948  
J. SCURTI, *Chiave analitica per il riconoscimento delle piante infestanti attraverso i semi*, in: "Annali Sperimentazione Agraria", 3, suppl. 2, pp. 1-45.
- SERANDREI BARBERO , 1975  
R. SERANDREI BARBERO, *Il sondaggio Ve 2: stratigrafia e paleoecologia* in *Giornale di Geologia*, 40, 1975, pp. 168-180.
- SERANDREI BARBERO *et al.*, 1989  
R. SERANDREI BARBERO, A.D. ALBANI, V. FAVERO, *Distribuzione dei foraminiferi recenti nella laguna a Nord di Venezia* in *Bollettino della Societa Geologica Italiana*, 108, 1989, pp. 279-288.

SERANDREI BARBERO *et al.*, 1997

R. SERANDREI BARBERO, A.D. ALBANI, S. ZECCHETTO, *Palaeoenvironmental significance of a benthic foraminifera fauna from an archaeological excavation in the Lagoon of Venice, Italy* in *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 136, 1997, pp. 41-52.

SERANDREI BARBERO *et al.*, 2001

R. SERANDREI BARBERO, A. LEZZIERO, A. ALBANI, U. ZOPPI, *Depositi tardo-pleistocenici ed olocenici nel sottosuolo veneziano: paleo ambienti e cronologia* in *Il Quaternario*, 14 (1), 2001, pp. 9-22.

SERANDREI BARBERO *et al.*, 2002

R. SERANDREI-BARBERO, S. DONNICI, A. LEZZIERO, *Contributo alla conoscenza dell' Area Arsenale a Venezia: l'evoluzione del territorio negli ultimi 25000 anni* in *Atti dell' Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti*, 160, 2002, pp. 363-383.

SERANDREI BARBERO *et al.*, 2004

R. SERANDREI-BARBERO, A. ALBANI, M. BONARDI, *Ancient and modern salt marshes in the Lagoon of Venice* in *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 202, 2004, pp. 229-244.

SERANDREI BARBERO *et al.*, 2005

R. SERANDREI BARBERO, R. BERTOLDI, G. CANALI, S. DONNICI, A. LEZZIERO, *Paleoclimatic record of the past 22,000 years in Venice (Northern Italy): Biostratigraphic evidence and chronology* in *Quaternary International*, 140 & 141, 2005, pp. 37-52.

SERANDREI BARBERO *et al.*, 2006

R. SERANDREI-BARBERO, A. ALBANI, S. DONNICI, F. RIZZETTO, *Past and recent sedimentation rates in the Lagoon of Venice (Northern Italy)* in *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 69, 2006, pp. 255-269.

SIMMOND 1976

N. W. SIMMOND, *Evolution in crop plants*, London 1976.

STRUEVER, 1968

S. STRUEVER, *Flotation techniques for the recovery of small-scale archaeological remains* in *American Antiquity*, 33, 1968, pp. 353-362.

STUMMER 1911

A. STUMMER, *Zur Urgeschichte der Rebe und des Weinbaues*, in "Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien", 41, pp. 283-296.

SCHWEINGRUBER 1990

F.H. SCHWEINGRUBER, *Anatomy of European woods*, Stuttgart.

TARGIONI TOZZETTI, 1896

A. TARGIONI TOZZETTI, *Cenni storici sulla introduzione di varie piante nell'agricoltura ed orticoltura toscana*, Firenze 1896.

TIOZZO, 2009

S. TIOZZO, *I reperti ceramici*, in *Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 205-212.

TONIOLO, 2005a

A. TONIOLO, *Le anfore*, in *Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 157-162.

TONIOLO, 2005b

A. TONIOLO, *Gli oggetti*, in *Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 163-171.

TOSI, 1994

L. TOSI, *L'evoluzione paleoambientale tardo-quadernaria del litorale veneziano nelle attuali conoscenze* in *Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences*, 7 (2), 1994, pp. 589-596.

TOSI *et al.*, 2006

F. TOSI, F. RIZZETTO, M. BONARDI, S. DONNICI, R. SERANDREI-BARBERO, R. TOFFOLETTO, *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50,000. Foglio 128, Venezia* in *Agenzia per la Protezione dell' Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT)*, 2006.

TRUZZI 2008

A. TRUZZI, *La crisi delle idrofite in pianura Padana alla fine del XX secolo*, in *Manuale per lo studio della flora e della vegetazione delle zone umide della pianura mantovana*, (a cura di G. Persico e A. Truzzi), Mantova 2008, pp. 112-119.

TWEDDLE *et al.*, 2005

J.C. TWEDDLE, K.J. EDWARDS, N.R.J. FIELLER, *Multivariate statistical and other approaches for the separation of cereal from wild Poaceae pollen using a large Holocene dataset* in *Veget. Hist. Archaeobot.*, 14, 2005, pp. 15-30.

UGGERI, 1978

G. UGGERI, *Vie di terra e vie d'acqua tra Aquileia e Ravenna in età Romana* in *Antichità Altoadriatiche*, XIII, 1978, pp. 45-79.

UGGERI, 1990

G. UGGERI, *Aspetti archeologici della navigazione interna della Cisalpina* in *Antichità Altoadriatiche*, XXXVI, 1990, pp. 175-196.

VALDES *et al.*, 1987

B. VALDES, J. DIEZ, I. FERNANDEZ, *Atlas polinico de Andalucía Occidental*, Utrera (Sevilla) 1987.

VANZAN MARCHINI, 2004

N. E. VANZAN MARCHINI, *Rotte mediterranee e baluardi di Sanità*, Ginevra-Milano 2004.

VEGGIANI, 1990

A. VEGGIANI, *Fluttuazioni climatiche e trasformazioni ambientali nel territorio imolese dall'alto medioevo all'età moderna* in *Imola nel Medioevo*, F. Mancini, M. Giberti, A. Veggiani (Eds.), I, Galeati, Imola 1990, pp. 40-102.

VERNET *et al.*, 2001

J.-L. VERNET, P. OGEREAU, I. FIGUEIRAL, C. MACHADO YANES, P. UZQUIANO, *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-ouest de l'Europe: France, Péninsule ibérique et îles Canaries*, CNRS Éditions, Paris, 2001.

VIGGIANI, 1991

P.VIGGIANI, *Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento*, Edagricole, Milano 1991.

VIGGIANI, ANGELINI, 2002

P.VIGGIANI, R. ANGELINI, *Dicotiledone spontanee ed infestanti*, Ed. Bayer, Milano 2002.

VAN ZEIST *et al.* 1991

W. VAN ZEIST, K. WASYLIKOWA, K. E. BEHRE, *Preface*, in *Progress in Old World Palaeoethnobotany*", W. Van Zeist *et al.* (Eds.), A.A. Balkema, Rotterdam 1991, pp. 7-9.

WASYLIKOWA, 1986

K. WASYLIKOWA, *Analysis of fossil fruits and seeds in Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, B.E. Berglund (Ed.), John Wiley & Sons, Chichester 1986, pp. 571-590.

WASYLIKOWA, 1992A

K. WASYLIKOWA, *Exploitation of Wild Plants by Prehistoric Peoples in the Sahara* in *Würzb. Geogr. Arb.*, 84, 1992, pp. 247-262.

WASYLIKOWA, 1992B

K. WASYLIKOWA, *Holocene flora of the Tadrart Acacus area, SW Libya, based on plant macrofossils from Uan Muhuggiag and Ti-N-Torha/Two Caves Archeological sites* in *Origini*, 16, 1992, pp. 125-152, 157-159.

WEIR, ELING, 1986

G. H. WEIR, H.H. ELING, *Pollen evidence for economic plant utilization in ridged fields of the Jequetepeque valley, Northern Peru*, in *Andean Archaeology*, R. Matos, S. Turpin (Eds.), Inst. of Archaeol., Monograph 27, University of California, Los Angeles, 1986, pp. 131-145.

ZANELLI 1991

G. ZANELLI, *L'Arsenale di Venezia*, Venezia 1991.

ZANELLI 2006

G. ZANELLI, *Guida all'Arsenale di Venezia*, Venezia 2006.

ZANETTI, 2007

M. ZANETTI, *La laguna di Venezia: ambiente, natura e uomo*, Nuova Dimensione Edizioni, Provincia di Venezia, Venezia 2007

ZANGHERI, 1976

P. ZANGHERI, *Flora italica*, Vol. I-II, Padova.

ZOHARY, HOPF, 1994

D. ZOHARY, M. HOPF, *Domestication of the Plants in the Old World*, Oxford.