



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

Giovanna BOSI¹, Marta BANDINI MAZZANTI¹, Anna Maria MERCURI¹, Giuliana TREVISAN GRANDI¹, Paola TORRI¹, Carla Alberta ACCORSI¹, Chiara GUARNIERI², Cecilia VALLINI², Francesco SCAFURI³

¹ Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica - Dipartimento del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Università di Modena e Reggio Emilia.

² Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna - Museo Archeologico Nazionale di Ferrara.

³ Servizio Beni Monumentali - Comune di Ferrara.

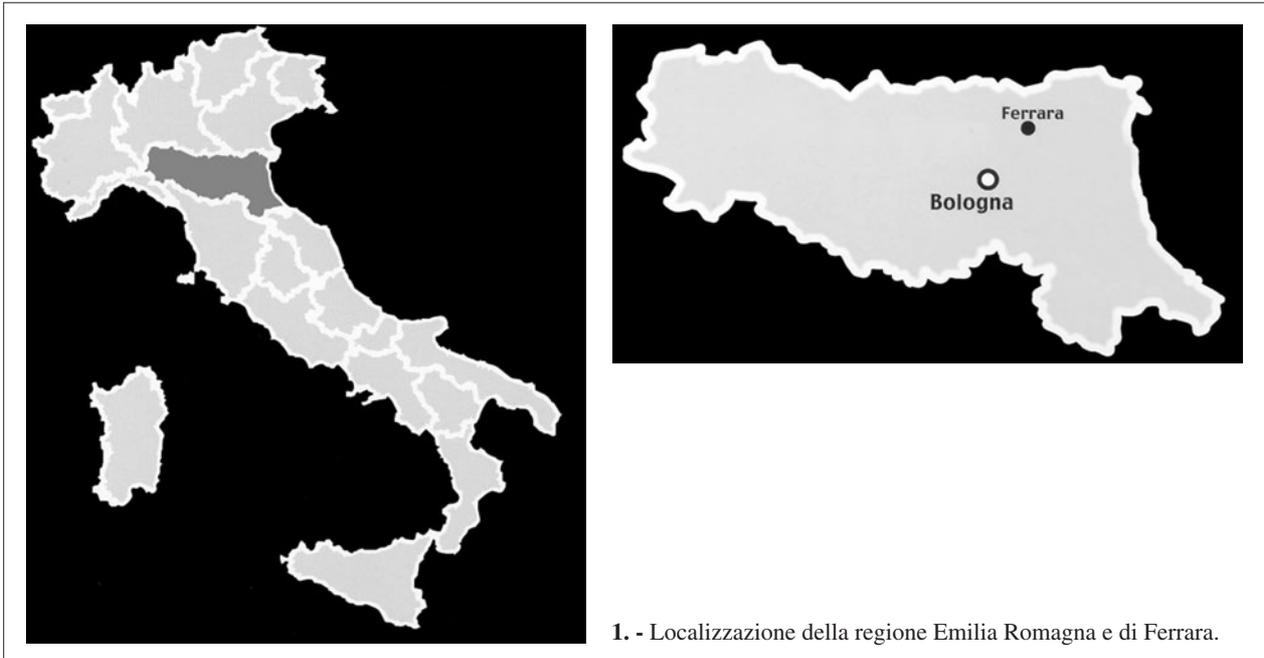
Abstract

In Ferrara, the Duke's Garden (formerly known first as the "Duchess' Garden" and then as the "Duchesses' Garden") was built from 1473 to 1481 by Ercole d'Este I. The garden was described as a relaxing place with lodges, and although this private green area was initially visited by the duke and his court only, it was subsequently also used for public events such as receptions, festivities and theatre performances. At the end of the 1400s, fruit and ornamental plants grew in the garden, together with box hedges arranged in geometric figures. By the beginnings of the 1600s, fruit plants, cypresses, medicinal plants and box-trees with topiary shapes grew in the garden; a paved sidewalk subdivided the garden into four equal parts, and a marble pit was featured. Later on though, the garden began to decline and, in around 1700, was finally abandoned. A few years ago, the Municipality of Ferrara resolved to give new life to the Este garden and open it up to the public. As a result, a multidisciplinary study, which included the archaeobotanical investigation, was carried out to ensure a reliable reconstruction of the garden. Pollen and seed/fruit analyses were carried out on samples dating from the end of the 1400s to the end of 1600s, from the archaeological excavation of the Duchesses' Garden. Seeds/fruits were also collected from a discharging pit belonging to the Ducal Palace. Pollen spectra showed about 200 taxa. They included ornamental and cultivated urban flora: shade-giving trees (*Tilia*, *Platanus*, *Quercus*, *Juniperus* type), woody plants used in topiary art (*Taxus baccata*, *Buxus* cf. *sempervirens*, *Juniperus* type), hedges, arbor or wall decorations (*Ilex*, *Laurus*, *Ligustrum*, *Berberis*, *Hedera*), fruit, and ornamental plants (*Morus* cf. *nigra*, *Ziziphus* cf., *Olea europaea*, *Ribes*, *Pinus* cf. *pineae*, *Vitis vinifera*, and *Prunus*, including many cultivated fruit trees). Most herbaceous plants were also present and possibly served an ornamental purpose (*Aconitum*, *Primula*, *Physalys alchechengi*, *Nymphaea alba*, *Convallaria*, *Borago officinalis*, *Crocus* ...). Pollen grains are not unambiguous evidence of the on-site cultivation of these plants, but overall archaeobotanical data suggest that plants were grown in the garden. In fact, *Prunus persica* and *P. armeniaca* few seeds/fruits were found in the garden's deposit, thus suggesting that fruit trees were present there. Moreover, seeds/fruits and leaves found in the Ducal Palace's discharging pit confirmed the Duchesses' Garden pollen list. In other words, many macro-remains from the pit belong to the same taxa recorded as the pollen in the Duchesses Garden: yew, cypress, juniper, lime tree, stone pine,in addition to white water lily, strawberry groundcherry and daisy. Chenopodiaceae are prevalent among the anthropogenic pollen indicators. Chenopods are nitrophilous plants which live in manured soils, kitchen garden and vineyards. Few pollen grains belong to wood and cereal fields, which were located outside the city walls. This is a further proof that the Duchesses' Garden pollen spectra mainly describe the flora of the garden and the surrounding urban environment.

Introduzione

Ferrara (Emilia Romagna – Nord Italia) (fig. 1) è situata nella pianura del fiume Po (9 m s.l.m.), con circa 405 kmq di territorio comunale localizzata interamente nella fascia pianiziale; è un'impor-

tante città storica, sotto il governo, a partire dalla seconda metà del XIII sec., della famiglia degli Este, che ne fecero, fra il XV e il XVI sec., un centro della vita artistica e intellettuale del tempo, con un ruolo significativo nella scena politica nazionale ed internazionale. Ferrara dal 1995 è stata inserita



1. - Localizzazione della regione Emilia Romagna e di Ferrara.

dall'UNESCO nella lista del Patrimonio Mondiale dell'Umanità, quale magnifico esempio di città rinascimentale che conserva il centro storico intatto. I canoni della pianificazione urbana che vi sono espressi ebbero una profonda influenza per lo sviluppo dell'urbanistica nei secoli seguenti, anche al di fuori del territorio italiano; dal 1999 il riconoscimento è stato esteso all'area del Delta del Po e all'itinerario delle "Delizie" Estensi (UNESCO 1995, 1999). Con il termine "delizia", la storiografia artistica ha indicato diverse manifestazioni dell'abitare principesco e cortigiano, variamente caratterizzate dal continuo intreccio tra natura ed artificio. Si tratta di palazzi, ville e padiglioni, di "broli", "zardini" e "barchi" che la tradizione cronachistica e letteraria riconduce prevalentemente a luoghi di piacere e di svago, celebrati per le loro qualità ambientali e architettoniche, specchio del potere e teatro di magnificenza della *familia principis* (Venturi 1990: 128-135). Una di queste è Palazzo Schifanoia (centro storico di Ferrara), che negli affreschi del Salone dei Mesi, tradizionalmente attribuiti all'"Officina ferrarese" (Cosmè Tura, Francesco del Cossa, l'unico pittore documentato, ed Ercole de' Roberti), datati al 1469-70 d.C., riproduce aspetti legati alla vita di corte, all'ambiente e alle attività agricole praticate nel territorio ferrarese, fonte quindi di preziose informazioni iconografico-botaniche (Piccoli 1989: 213-215) utilizzate nel presente lavoro.

Nel contesto della volontà espressa dalle auto-

rità comunali di Ferrara di valorizzare il Giardino delle Duchesse, un'area ornamentale inclusa nel palazzo Ducale, voluta dal Duca Ercole I d'Este e giunta fino all'oggi mantenendo intatte o quasi le antiche strutture perimetrali, si inquadra la ricerca archeobotanica sui campioni prelevati all'interno del Giardino stesso e in altre strutture pertinenti al Palazzo Ducale (Vasca Ducale). Il confronto tra i dati archeobotanici, i risultati emersi dagli scavi archeologici, le fonti iconografiche (sostanzialmente gli affreschi del Salone dei Mesi - XV sec. - Palazzo Schifanoia; Piccoli 1989: 213-215), storico-letterarie-archivistiche (Scafuri 1998: 109-118) e l'Erbario Estense (fine XVI sec.; Camus, Penzig 1885: 14-57) va a costituire la base di partenza per la ricostruzione dell'arredo verde del Giardino delle Duchesse.

Ricerche su basi archeobotaniche volte alla ricostruzione dell'assetto di giardini storici sono già state affrontate in alcuni siti europei (ad es.; Dickson 1994: 47-72; Casars-Porcel 2004: 87-108; Mariotti Lippi 2000: 205-211); per l'Italia esse sono limitate a giardini di età romana, conservatisi sotto particolari condizioni nell'area vesuviana (ad es. Ciarallo, Mariotti Lippi 1993: 110-116; Mariotti Lippi 1998: 1589-1592; Jashemski 1975: 48-81). Lo studio qui presentato è quindi il primo in Italia applicato a giardini di età medievale/ rinascimentale, e Ferrara è l'ambientazione più adatta, essendo la città dove è nato il concetto di "*urban perspective*", concetto nel quale il valore architettonico è

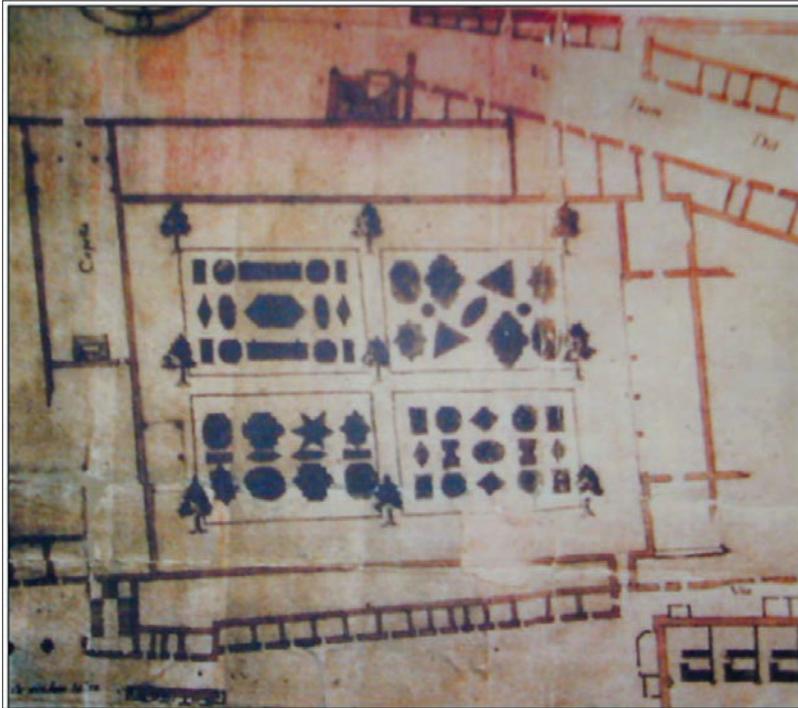
legato alla collocazione degli edifici (e dei pieni e dei vuoti che determinano l'assetto urbanistico), non solo alla forma degli edifici stessi (UNESCO 1995, 1999).

Il giardino urbano rinascimentale e il “Giardino del Duca”, poi “delle Duchesse”

Il giardino urbano rinascimentale è ipotizzato da Leon Battista Alberti nel *De re aedificatoria* (metà del XV sec.) come un mezzo per riportare all'interno della città i modelli dell'*otium*, tipici delle dimore fuori dalle mura. Dei giardini delle dimore nobiliari cittadine sono rimaste poche tracce e testimonianze (pure da fonti iconografiche). I giardini urbani erano considerati molto importanti, anche per il legame che instauravano con l'abitazione; esisteva infatti uno stretto rapporto fra luoghi chiusi, personali o conviviali, e l'area verde, che assumeva il ruolo di scena dove si poteva godere dei piaceri della natura addomesticata. Molto frequenti erano i loggiati, collegamento tra il pieno della costruzione ed il vuoto del giardino. Immane sembra essere stata la fontana, frequentemente preziosa e riccamente ornata. Il giardino era di solito racchiuso da alte mura, attraversato da pergolati, con viti o altre piante rampicanti, e ricco di graticci con fiori, generalmente rose. Il prato doveva avere un aspetto fresco, delizioso ed invitante (Impelluso 2005: 43-44). Per l'Alberti il giardino doveva essere formato da ambienti posti in sequenza, nei quali era necessario “il movimento dell'acqua” nonché la presenza di sempreverdi per conservare al giardino una propria immutabilità rispetto al cambiare delle stagioni. Nel giardino albertiano l'uomo realizza sé stesso e trova il proprio paradiso in terra, godendo di una felicità perfetta (Alberti 1458). L'opera che descrive al meglio le tendenze e le espressioni dell'arte del giardino di quest'epoca è l'*Hypnerotomachia Poliphili* di Francesco Colonna, stampata dal Manuzio nel 1499, ma elaborata e disegnata nel corso della seconda metà del secolo. Al di là della vicenda narrata (la piccola odissea di Polifilo per amore della ninfa Polia), quello che ne fa un volume fondamentale per la storia dell'architettura dei giardini è la sinergia presente tra testo ed immagini, tra descrizioni e raffigurazioni del giardino rinascimentale, in una sorta di summa dei precetti frammentari e sparsi del tempo sul verde antropizzato;

la presenza dell'acqua, i pergolati, la centralità della fontana, le simmetrie, le siepi, le aiuole, i prati curatissimi, il trionfo dell'arte topiaria, ecc., tutto assolutamente assoggettato a precise e disciplinate regole (Milano 1995: 54-83).

Il Giardino del Duca, detto poi “**della Duchessa**”, infine “**delle Duchesse**”, fu realizzato tra il 1473 ed il 1481 nell'ambito delle trasformazioni edilizie volute da Ercole I d'Este con la moglie Eleonora d'Aragona: dotato di una fontana dorata posta al centro dell'area, adorna di marmi e preziose sculture, veniva descritto come un luogo paradisiaco circondato da bellissimi loggiati, uno spazio verde esclusivo frequentato inizialmente solo dal duca e dalla corte. Erano presenti boschi, che grazie all'*ars topiaria* assumeva forme particolari, oltre ad alberi da frutto, “semplici” e piante ornamentali che abbellivano un magnifico prato. Tale giardino doveva essere quello preferito dal duca, poiché i suoi appartamenti privati erano stati voluti nelle vicinanze, così come lo studio, e, poco distante, uno dei bagni di Ercole, dotato di stufa per scaldare l'acqua, poiché il duca amava “*bagnarsi spesso*”. In questa fase era quindi una sorta di “*zardino segreto*”, descritto così dal cronista Sabadino degli Arienti alla fine del XV sec.: «...*brolo deli vaghi arbori pendenti in delectevole prato, producenti ali congrui tempi saporosi fructi, existendo li molti arborselli de bussi intorno, allevati artificiosamente in diverse maniere, che non fia poca leticia agl'occhii con la vaghecia del bel fonte scaturiente in alto acqua chiara, che al tempo estivo renfresca le belle herbe*» (Gundersheimer 1972: 52). Vicino al giardino c'erano un oratorio, un laboratorio di oreficeria e una camera degli strumenti musicali, ambienti frequentati sempre dal duca. Il maggiore artefice di tali trasformazioni fu l'architetto di corte Pietro Benvenuti, dopo la cui morte, nel 1483, subentrò il nuovo architetto ducale Biagio Rossetti. Al primo si deve la fontana del giardino, realizzata a partire dal 1479 e dorata nel 1481, decorata di marmi e di eleganti sculture; l'acqua necessaria al suo funzionamento proveniva dal fiume Po, e veniva convogliata in tubature di piombo che alimentavano anche altre fontane nelle vicinanze. Ma la sabbia e le impurità presenti nell'acqua otturarono velocemente le tubazioni, e, dopo essere caduta in disuso, la fontana fu distrutta nel corso del '500, mentre nel secolo successivo si dissotterrarono vari tratti di tubature, in seguito riutilizzate per altri scopi. Il giardino era essenzialmente privato, ma fu utilizza-



2. - Il Giardino delle Duchesse in un particolare della pianta di R. Moroni del 1618 (Biblioteca Ariosteica - Comune di Ferrara).

to a volte anche per eventi pubblici, come quando, sotto le sue logge, fu offerto dalla corte un rinfresco per celebrare l'insediamento del nuovo rettore dell'Università nel 1487. Il giardino doveva anche ospitare la cosiddetta Cappella della Duchessa (o Oratorio della Duchessa), e fu forse qui che il riformatore Calvino, ospite di Renata di Francia (fin dal 1536), «*lesse le sue messe e nella camera soprastante soleva pranzare (...) in compagnia della Duchessa*» (Mendri 1963: 142). Ben presto, però, il Giardino Pensile (Giardino degli Aranci) nel Castello e l'altro detto del Padiglione, a nord di esso, divennero spazi verdi di corte più importanti. Infatti, nel corso del XVI sec. il Castello diventò sede prediletta dagli Estensi. Ma quella che fu la "delizia verde" di Ercole non venne abbandonata, tanto che nel 1565 fu sottoposta ad importanti lavori, in occasione di nozze di corte. Dopo la devoluzione di Ferrara allo Stato Pontificio (1598), gli Estensi rimasero proprietari di gran parte del Palazzo di Corte e del Giardino, che agli inizi del '600 viene denominato, nella perizia estimativa sul Palazzo Ducale condotta da Bartolomeo Colletta «*...giardinetto della Ill.ma duchessa Malgarita...*» (Margherita Gonzaga, moglie di Alfonso II - da qui il nome di "Giardino della Duchessa"); in questa fase era caratterizzato da piante «*a frutar gentili in essi cipressi et partimenti e semplici per*

dentro...sentieri in calzina spianà dal taia preda...quadri taia per ornamento di partimenti...Un pozo et quadro de marmoro e mastella...». Il perito fornisce anche le misure del giardino in piedi ferraresi (Colletta 1600: 21), che possono essere tradotti in 2820 mq. È del 1618 l'unica planimetria del giardino giunta fino a noi (fig. 2), particolare della pianta della Piazza di Ferrara del Moroni, conservata alla Biblioteca Comunale Ariosteica. A partire dalla metà del XVII sec. per il giardino cominciò un lento degrado, che divenne inesorabile nel XVIII sec. quando, a causa di trasformazioni edilizie, non rimaneva ormai che il ricordo di quel *locus amenus* e dei bei loggiati. A partire dal XVII sec. i ferraresi continueranno a chiamare l'area verde "giardino della Duchessa" e solo negli ultimi

decenni si parlerà sempre più insistentemente di "giardino delle Duchesse". Se pensiamo ad Eleonora d'Aragona, Renata di Francia e Margherita Gonzaga, comprendiamo come mai questa ultima denominazione sia quella più utilizzata oggi per definire il giardino. Nelle carte catastali settecentesche, il giardino risulta di proprietà della Camera Apostolica e del Principe Pio, mentre nel corso dell'Ottocento fu acquistato dalla ditta Bazzi, rimasta proprietaria fino a quando il Comune decise di rilevare l'intera area per renderla fruibile a tutti e riportarla agli antichi fasti (Scafuri 1998: 109-118).

Le indagini archeologiche urbane a Ferrara, con particolare riguardo al Giardino delle Duchesse e ad aree pertinenti all'ex Palazzo Ducale

Ferrara, per una serie di fortunate circostanze, è stata oggetto negli ultimi venti anni di una nutrita serie d'indagini archeologiche (Gelichi 1992; Visser Travagli 1995; Cincotti et al. 1998: 221-253) che hanno permesso di delineare meglio i tempi ed i modi della sua espansione urbana e che, in alcuni casi, hanno dettagliato la storia dei principali elementi architettonici che anche attualmente



3. - Veduta attuale dall'alto della Piazza Municipale (ex Ducale) e del Giardino delle Duchesse (Comune di Ferrara).

caratterizzano la città. Grazie a questi scavi sono state portate alla luce le prime testimonianze di frequentazione urbana, da collocarsi nel periodo alto medievale (IX-X sec. d.C.), con edifici in legno sostituiti, all'inizio del XIII sec., da case in muratura (Guarnieri, Librenti 1996: 275-307; Guarnieri 1997: 183-206). In seguito la città si è arricchita degli edifici che ancora oggi possiamo ammirare, tra cui il Palazzo Ducale, di cui è rimasto lo scalone e la piazza antistante, e l'imponente Castello, fulcro della città, eretto a partire dal 1385 in un'area fino a quel momento occupata da piccoli quartieri medievali (Gelichi 1992). Altri scavi in vari punti di Ferrara hanno definito la topografia e la cultura materiale della città durante il Medioevo e il Rinascimento (es. Guarnieri 2006). Le ricerche archeologiche sono state supportate da correlate ricerche archeobotaniche, favorite dalle buone condizioni di conservazione e dalla ricchezza di micro e macroreperti (ad es. Bandini Mazzanti et al.

1992: 118-133; Bandini Mazzanti et al. 2005: 442-452; Bosi 2000; Bosi et al. 2005: 896-897).

Le indagini archeologiche su cui s'impenna il presente lavoro sono due, relative al Palazzo Ducale e al suo Giardino (fig. 3), luoghi emblematici per la ricostruzione degli spazi e della vita domestica della Corte Estense. Nel contesto del Palazzo Ducale è inserito il **Giardino delle Duchesse**, nel quale sono state condotte approfondite indagini archeologiche (anni 2002-2003), condotte sotto la direzione scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna, che hanno consentito di raccogliere numerose informazioni sulle vicende storiche di questa area, in qualche caso confermando le testimonianze riportate dalle fonti coeve, in altri arricchendole con nuovi dati la cui elaborazione e definitiva interpretazione è tuttora in corso. L'area ha conservato il carattere di spazio verde, a parte alcune piccole strutture in mura-

tura realizzate tra il XVIII ed il XX secolo da vari proprietari; l'arredo vegetale, ridotto ad alcune piante legnose, è del tutto trascurato. La stratigrafia si è rivelata di lettura piuttosto difficile a causa delle continue piantumazioni e risistemazioni avvencatesi nel corso del tempo, che hanno compromesso e modificato i depositi anche a profondità significative. I cinque saggi (A, B, C, D ed E) aperti inizialmente in punti di particolare interesse, sono stati ampliati a più riprese, e, dove le superfetazioni e le presenze arboree lo consentivano, collegati tra loro per mettere in relazione la stratigrafia di un'area più ampia possibile. Se il Saggio A ha restituito solo tracce di modeste pavimentazioni in gran parte ripristinate e compromesse in tempi recenti, gli altri saggi hanno messo in luce evidenze più consistenti riferibili sia alle varie fasi di vita del giardino, sia alla situazione dell'area anteriormente al suo impianto. Della originaria partizione del giardino poche sono le tracce leggibili con

chiarezza: la più significativa è rappresentata dal grande basamento subcircolare che costituiva la fondazione della splendida fontana dorata, ricordata dai cronisti e dalle fonti coeve. Per un ampio tratto sono state rinvenute le tubature in piombo, protette da canalette in laterizio, che la alimentavano. Non è ancora chiaro come funzionassero i giochi d'acqua, che dovevano essere centrali, e neppure è leggibile la forma della parte alta della fontana; gli scavi hanno tuttavia restituito piccoli frammenti lapidei pertinenti alla originaria decorazione scultorea. Un'altra probabile traccia delle partizioni del giardino è rappresentata da una struttura muraria obliqua rinvenuta nel Saggio B, in prossimità del cosiddetto 'oratorio della Duchessa', di cui è stato rimesso in luce l'originario piano di calpestio della soglia. Quest'area, come tutto il giardino in genere, risulta interessata dalla massiccia presenza di condutture fognarie, ripristinate e modificate varie volte nel tempo. Una pavimentazione, realizzata da laterizi posti di piatto con cordolo verticale di contenimento, conservata lungo gran parte del lato nord e in parte verso il centro dell'area, doveva probabilmente attraversare con un disegno a croce tutto lo spazio: essa rappresenta la testimonianza di una delle fasi "recenti" (XVII-XVIII sec.) della vita del Giardino.

Degli spazi pertinenti al Palazzo Ducale, fa parte anche l'ex Piazza Ducale (ora Piazza Municipale). I lavori per la ripavimentazione della piazza sono stati preceduti da un'indagine archeologica (anno 2001). Lo scavo ha fornito informazioni sull'assetto precedente la creazione dell'attuale Piazza Municipale, che al tempo di Ercole I d'Este era attraversata dalla 'Via Nova', ai cui lati si affacciavano edifici, con uffici e botteghe, mentre sul lato sud insisteva il Palazzo del Duca, di cui sono venute alla luce le imponenti fondazioni e porzioni di pavimentazioni pertinenti ad ambienti o ad aree cortilizie interne. Sui lati sud e ovest sono state rinvenute coperture a volta relative ad un sistema di condutture idriche e due vani sotterranei in muratura utilizzati per lo smaltimento dei rifiuti che hanno restituito una grande quantità di ceramica, vetro, metallo e scarti di pasto. In particolare una di queste (US 1050), denominata "Vasca Ducale", ha fornito numerosi resti di pasto (animali e vegetali) e altri residui vegetali attribuiti alle operazioni di spazzatura/ripulitura di ambienti aperti e chiusi pertinenti al Palazzo stesso (Bosi et al. 2005: 896-897). La situazione documentata dall'indagine archeologica fu sconvolta a partire dall'agosto del

1479, quando Eleonora D'Aragona, consorte di Ercole I, fece iniziare le demolizioni per realizzare un ampio spazio aperto, il 'Cortilnuovo', corrispondente all'attuale Piazza Municipale.

Le indagini archeobotaniche per la ricostruzione del Giardino delle Duchesse

Durante gli scavi sono stati prelevati numerosi campioni per indagini archeobotaniche. Dal Giardino delle Duchesse provengono una cinquantina di campioni per indagini palinologiche e qualche campione – che sembrava più promettente – per indagini carpologiche; lo scopo era di ottenere basi botaniche oggettive per una possibile ricostruzione "attualistica" del Giardino.

Nel caso della Vasca Ducale (US 1050) di Piazza Municipale, è stato prelevato tutto il riempimento per indagini carpologiche, con la finalità di ricostruire la dieta (vegetale e non) della Corte Estense. La ricchezza della documentazione e l'ampio raggio delle informazioni carpologiche ottenute, hanno permesso di aggiungere dati complementari a quelli derivati dalle analisi palinologiche del Giardino delle Duchesse.

Materiali e metodi

Le Analisi Polliniche: hanno riguardato 10 campioni (6-8,5 g di materiale per campione) provenienti dal Saggio C (il meno disturbato nella stratigrafia), databili tra il XV e il XVII sec.:

- prima metà XV sec. (entro il 1473): 3 campioni (US 7004/5, 7006, 7008) - terriccio
- fine XV sec. (dopo il 1473): 1 campione (US 2028) - terriccio
- fine XV-inizio XVI sec.: 2 campioni (US 2031, 2049) - limo verdastro in grandi buche
- fine XV-fine XVI sec.: 1 campione (US 2004) - limo
- seconda metà XVI-fine XVII sec.: 3 campioni (US 2042, 2003 [2]) – terriccio; possibili rimescolamenti.

I campioni sono stati preparati secondo i metodi di routine in uso nel Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica (vedi anche Mercuri – Taormina, in questo volume) fino ad ottenere preparati microscopici fissi, sui quali è stata effettuata l'analisi pollinica. Il trattamento ha comportato una fase di

arricchimento con liquido pesante. Le concentrazioni polliniche (n° granuli pollinici/g materiale di partenza) sono state calcolate per aggiunta di spore di *Lycopodium*. La conta e l'identificazione dei pollini è stata eseguita al microscopio ottico, a ingrandimento di 1000x. Per ogni campione sono stati contati almeno 300 pollini (da 307 a 860), oltre a un certo numero di altri reperti (spore di Pteridofite, *Concentricystes*, granuli di deposizione secondaria, ecc.). L'identificazione è stata basata sulla Palinoteca del Laboratorio e su numerosi atlanti/chiaavi e letteratura morfopalinologica. Per ogni campione è stato redatto il relativo spettro pollinico percentuale, calcolato in base a una somma pollinica che include tutti i reperti di Spermatophyta. La tab. 1 riporta gli spettri pollinici percentuali (le % riportate nel testo sono arrotondate); i taxa pollinici sono suddivisi in categorie, utili per la discussione, ed in calce compaiono le relative sommatorie, oltre alla somma pollinica di base.

Le Analisi Carpologiche: hanno riguardato 3 campioni dal Saggio C del Giardino, ma uno solo di questi ha dato qualche risultato:

– C1 : 0,2 litri di terriccio proveniente dal Saggio C del Giardino - XV sec.

Il terriccio è stato flottato e setacciato in acqua (maglie dei setacci di 10,0 - 0,5 - 0,1 mm). Il residuo è stato analizzato allo stereomicroscopio, contando e identificando i reperti. L'identificazione è stata basata sulla Carpoteca del Laboratorio e su atlanti/chiaavi carpologiche e letteratura morfocarpologica. Per quanto riguarda le analisi carpologiche eseguite sul riempimento della Vasca Ducale, delle quali sono stati riportati in questo lavoro alcuni dati, si rimanda a Bosi (2005: 896-897).

Giardino delle Duchesse: analisi polliniche

La concentrazione pollinica è risultata oggettivamente scarsa (da molto bassa a modesta: da 395 a 24.738 granuli/g per camp.). Lo stato di conservazione dei granuli è simile in tutti i campioni, sostanzialmente discreto, sufficiente ad assicurare il normale livello di identificazione dei reperti. Granuli pollinici chiaramente rimaneggiati, di età molto più antica, spesso connessi ad apporti fluviali consistenti, sono sempre presenti, di solito con % modeste. La ricchezza floristica è risultata buona, con quasi 200 tipi pollinici identificati.

Di seguito sono considerati i dati pollinici, con attenzione alle entità collegabili a quello che poteva essere l'arredo verde urbano di Ferrara, ed in particolare del Giardino delle Duchesse.

La flora pollinica dell'arredo verde urbano

Negli spettri compaiono varie entità che in questo contesto spaziale e temporale potrebbero essere ricondotte ad arredo verde d'origine antropica e/o a piccoli ambienti colturali urbani, come orti e orti-giardini; lo spettro delle entità da considerare è piuttosto ampio, poiché nell'orto e nel giardino rinascimentale potevano trovare posto anche i "semplici", molti dei quali hanno valenza decorativa, ed anche alcuni fruttiferi. La selezione delle entità polliniche, che non sempre sono determinabili a livello di specie/genere, ha tenuto conto del livello di identificazione pollinica raggiunto (in particolare specie/genere: ad es. *Taxus baccata*, *Aquilegia*), inserendo tipi pollinici quando in essi ricadono specie/generi notoriamente utilizzati a scopo "ornamentale" in senso lato (ad es. *Juniperus* tipo, che ospita sia *Juniperus* che *Cupressus*, *Potentilla* tipo, nel quale è compresa *Fragaria*). Inoltre nella scelta delle entità polliniche "ornamentali" hanno avuto un peso determinate i ritrovamenti nella Vasca Ducale dei relativi macroreperti (semi/frutti ed altro), che di solito consentono una determinazione a livello specifico; infine, sono state considerate anche le informazioni desunte da fonti storico-letterarie ed iconografiche.

Legnose con possibile significato ornamentale (22 taxa pollinici; 1-6%): fra di esse segnaliamo: 1) essenze utilizzate soprattutto per alberatura da ombra: tiglio (*Tilia* cf. *platyphyllos*), platano (*Platanus*), pino da pinoli (*Pinus* cf. *pinea* - coltivato anche per il seme edule), leccio (*Quercus ilex*), ginepro/cipresso (*Juniperus* tipo); 2) legnose ornamentali molto utilizzate nell'arte topiaria, per alberature, siepi, o come esemplari isolati: tasso (*Taxus baccata*), bosso (*Buxus*), ancora il tipo ginepro/cipresso (*Juniperus* tipo); 3) arbusti, alberetti, liane assai impiegate per siepi, per pergolati o per l'inverdimento dei muri: agrifoglio (*Ilex aquifolium*), alloro (*Laurus*), ligustro (*Ligustrum*), crespino (*Berberis*), mirto (*Myrtus*), edera (*Hedera elix*), capperò (*Capparis*); 4) piante "da frutto" utilizzate anche come ornamentali: gelso nero (*Morus nigra*), giuggiolo (*Ziziphus* cf.), olivo (*Olea euro-*

Tabella 1
Spettri pollinici del Giardino delle Duchesse.

GIARDINO delle DUCESSE: spettri palinologici	Spettri pollinici del Giardino delle Duchesse.									
	entro 1473 (prima metà XV sec.)	entro 1473 (prima metà XV sec.)	entro 1473 (prima metà XV sec.)	dopo il 1473 (fine XV sec.)	fine XV - inizio XVI sec.	fine XV - inizio XVI sec.	fine XV - inizio XVI sec.	seconda metà XVI fine XVII sec.	seconda metà XVI fine XVII sec.	seconda metà XVI fine XVII sec.
Unità Stratigrafica (US)	7004/05	7006	7008	2028	2031	2049	2004	2042	2003	2003
Concentrazione (n° pollini/g)	2681	1626	395	24738	3018	2946	4690	3918	4782	3661
Campioni	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b
gruppo pollico	Gruppo P1					Gruppo P2			Gruppo P3	
Legnose con possibile significato ornamentale										
<i>Berberis cf. vulgaris</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Buxus</i>	0,5	0,6	1,0	0,2	0,8	0,0	0,4	1,7	1,0	1,0
<i>Capparis cf.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
<i>Cedrus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
<i>Hedera helix</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
<i>Ilex aquifolium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<i>Juniperus</i> tipo (<i>Juniperus</i> + <i>Cupressus</i>)	1,3	0,3	0,3	0,2	2,2	1,7	0,0	1,1	0,4	0,1
<i>Laurus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<i>Ligustrum</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0
<i>Myrtus</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Morus nigra</i>	0,3	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
<i>Nerium oleander</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Olea europaea</i>	0,4	0,0	0,3	0,2	0,0	0,6	0,0	0,1	0,4	0,1
<i>Pinus cf. pinea</i>	0,4	0,6	0,7	0,0	0,8	0,8	0,8	0,2	0,8	0,2
<i>Platanus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Prunus</i> sp.	0,0	0,3	0,3	0,0	0,2	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0
<i>Quercus ilex</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,5	0,9	0,2	0,4	0,0	0,0
<i>Ribes uva-crispa</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Taxus</i>	0,0	0,3	0,3	0,0	0,6	0,0	0,4	0,1	0,2	0,0
<i>Tilia cf. platyphyllos</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Vitis vinifera</i>	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ziziphus cf.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Altre Legnose coltivate/coltivabili										
<i>Castanea</i>	0,4	0,6	0,0	0,6	1,4	0,9	0,0	0,6	1,0	0,1
<i>Juglans regia</i>	0,1	0,0	0,0	0,6	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,0
Legnose dei querceti										
<i>Acer campestre</i> tipo	0,3	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
<i>Carpinus betulus</i>	0,0	1,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0
<i>Cornus mas</i>	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Corylus</i>	0,4	1,0	1,0	0,4	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1
<i>Fraxinus cf. excelsior</i>	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fraxinus cf. ornus</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fraxinus</i>	0,9	1,0	0,7	0,9	1,2	0,6	0,9	0,2	1,8	0,8
<i>Ostrya</i> tipo	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Quercus</i>	1,8	1,6	2,3	1,5	1,4	0,9	1,5	1,1	1,0	0,3
<i>Ulmus</i>	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,3	0,2	0,0	0,6	0,0
Legnose degli ambienti umidi										

<i>Alnus</i>	0,8	1,3	3,6	1,7	0,8	1,4	0,2	0,7	0,6	0,7
<i>Alnus cf. glutinosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Populus</i>	0,1	0,0	1,0	0,0	0,3	0,5	0,2	0,4	0,0	0,3
<i>Salix</i>	2,0	1,6	3,3	1,1	2,2	2,2	0,9	1,3	2,6	0,7
Altre Legnose										
<i>Abies</i>	0,1	1,0	0,3	0,2	0,3	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0
<i>Betula</i>	0,1	0,3	0,7	0,4	0,2	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
<i>Clematis cf. vitalba</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cytisus cf.</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Daphne</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Ephebra</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
Ericaceae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Fagus</i>	0,1	1,0	0,7	0,2	0,0	0,3	0,0	0,1	0,4	0,0
<i>Humulus</i>	0,0	0,3	0,0	0,2	0,3	0,3	0,4	0,0	0,2	0,1
<i>Picea</i>	0,4	0,0	0,7	0,2	0,0	0,1	0,2	0,2	0,4	0,0
<i>Pinus ind.</i>	0,8	2,6	4,2	1,1	2,6	2,3	0,6	0,8	1,0	0,7
<i>Pinus cf. halepensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Pinus cf. nigra</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pinus sylvestris</i>	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sambucus nigra</i> tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Erbece con possibile significato ornamentale/ortivo s.l.										
<i>Aconitum</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Allium</i> tipo	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,2	0,0
<i>Anemone nemorosa</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anethum graveolens</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aquilegia cf.</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Borago officinalis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica cf.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Campanula</i> tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Gentiana cyanus</i> tipo	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Citrullus cf.</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Convallaria</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Grocus cf.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Cucumis cf.</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Daucus</i>	0,8	0,3	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Delphinium</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dianthus superbus</i> tipo	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Foeniculum</i>	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Malva</i> tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Menba</i> tipo	0,9	0,3	0,0	0,0	0,2	0,8	0,0	0,5	0,8	0,2
<i>Nymphaea alba</i>	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,1	1,1	1,0	0,2	0,2
<i>Physalis cf. alkekengi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Potentilla</i> tipo (<i>Fragaria vesca</i> cf.)	0,4	0,3	1,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,0	0,2	0,2
<i>Primula</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
<i>Ruta</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scilla</i> tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<i>Trollius</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Valeriana</i> sp.	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Valerianella</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erbacce coltivate in campo														
<i>Avena-Triticum</i> gruppo	0,4	0,0	0,3	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cannabis</i> cf.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hordeum</i> gruppo	0,8	0,0	1,0	0,2	0,2	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Panicum</i> cf.	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Indicatori antropogenici spontanei														
<i>Adonis aestivalis</i> tipo	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anagallis arvensis</i> tipo	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Apbanes</i> cf.	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anthemis</i> tipo	0,4	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,4	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Artemisia</i>	0,3	0,0	0,7	0,4	0,0	0,6	0,3	0,6	0,0	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2
Chenopodiaceae	13,3	3,2	4,6	10,5	12,6	11,3	11,4	12,6	11,3	11,4	19,9	22,5	25,1	25,1
Cichorioideae	11,5	21,0	16,3	18,8	13,3	11,4	16,7	13,3	11,4	16,7	28,7	18,7	27,4	27,4
<i>Gentiana nigra</i> tipo	0,4	0,6	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	0,2	0,1	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0
<i>Gentiana</i> cf.	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<i>Gerasium fontanum</i> tipo	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,2	0,2
<i>Girsium</i>	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1
<i>Contum</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Consolida</i> cf.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Hernaria</i> cf.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0
<i>Mercurialis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
<i>Papaver rhoeas</i> tipo	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,4	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1
<i>Parietaria</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Paronychia</i> cf.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<i>Plantago lanceolata</i> tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plantago</i> sp.	0,8	1,9	1,3	0,6	1,2	0,9	0,2	1,2	0,9	0,2	0,6	0,2	0,8	0,8
<i>Polygonum aviculare</i> tipo	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
<i>Rumex</i> sp.	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Solanum nigrum</i> tipo	0,1	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0
<i>Stellaria</i> cf.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trifolium</i> tipo	0,4	0,0	0,3	0,9	0,2	0,3	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Urtica dioica</i> tipo	1,0	0,6	1,6	0,9	0,9	0,9	0,4	0,9	0,9	0,4	1,4	1,2	1,0	1,0
<i>Urtica membranacea</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Erbacce degli ambienti umidi														
<i>Alisma</i> tipo	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
<i>Butomus umbellatus</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,1
<i>Callitriche</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	2,8	1,6	2,0	1,5	4,3	4,3	5,1	4,3	4,3	5,1	2,5	3,4	2,4	2,4
<i>Drosera rotundifolia</i> tipo	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1
<i>Glyceria</i> sp.	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hippuris vulgaris</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hottonia palustris</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juncaceae	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lemna</i>	0,1	0,3	0,0	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	1,2	0,4	0,0	0,1

Scrophulariaceae	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sedum</i> tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Serratula</i> tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Silene</i> sp.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Sinapis</i> tipo	0,7	1,3	2,3	0,0	0,0	0,3	0,1	0,6	1,8	0,6	0,6	1,8	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Stachys</i> tipo	0,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Thalictrum</i>	0,1	0,3	1,0	0,4	0,4	0,2	0,3	0,8	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Thesium</i> cf.	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Torilis</i> sp.	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Umbelliferae	3,1	0,3	0,7	3,8	3,8	3,9	3,6	1,3	1,3	1,3	1,8	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
<i>Verbascum</i> cf.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
indeterminati (fuori %)	0,3	0,6	1,6	0,0	0,0	0,5	0,3	0,9	0,2	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOMMA POLLINICA	762	309	307	468	468	645	782	527	828	497	860								
somma pollinica escl. Cichorioideae	674	244	256	380	380	559	692	439	590	404	624	624	624	624	624	624	624	624	624
somma pollinica + indeterm	764	311	311	468	468	643	783	532	830	500	860	860	860	860	860	860	860	860	860
somma pollinica + spore	794	322	329	469	469	682	449	560	875	512	886	886	886	886	886	886	886	886	886
SPORE di Peridophyta (Totale - fuori%)	4,0	4,2	7,5	0,2	0,2	6,1	5,8	5,9	5,4	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Spore monoletti	2,9	2,9	4,6	0,0	0,0	3,8	3,6	3,8	2,6	2,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Spore trileti	0,1	1,0	1,3	0,2	0,2	0,6	0,5	1,3	0,7	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Bottrichium	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ophoglossum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polypodium cf.	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Adiantum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cystopteris	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grytonium cf.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pteridium cf.	1,0	0,0	1,3	0,0	0,0	1,3	1,4	0,4	0,9	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Equisetum	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ALTRI REPERTI (fuori%)																			
GRANULI IN GIACITURA SECONDARIA																			
Spore di Briofite s.l.	0,9	11,1	11,8	0,6	0,6	3,6	2,6	3,3	0,8	4,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Concentricistes	0,6	1,6	2,9	0,4	0,4	0,6	0,7	0,5	0,1	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Dinoflagellati			1,0			0,1		0,2		0,4									
SOMMA LEGNOSE	11,7	19,7	22,5	10,7	10,7	18,6	19,3	8,9	11,4	13,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
SOMMA ERBACEE	88,3	79,9	77,5	89,3	89,3	81,4	80,7	91,1	88,6	86,1	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0
Legnose con possibile significato ornamentale	2,9	4,5	3,9	0,9	0,9	5,6	5,0	3,0	4,5	3,2	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Altre Legnose coltivate/coltivabili	0,5	0,6	0,0	1,3	1,3	1,6	1,2	0,0	0,7	1,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Legnose dei querceti	3,8	4,9	4,2	3,4	3,4	4,2	4,5	3,0	1,9	4,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Legnose degli ambienti umidi	2,9	2,9	7,8	2,8	2,8	3,3	5,1	1,3	2,4	3,2	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Altre Legnose	1,6	6,8	6,5	2,4	2,4	4,0	3,6	1,5	1,8	2,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Erbacee con possibile significato ornamentale/ortivo s.l.	3,5	2,9	2,9	0,2	0,2	0,8	2,1	1,7	2,1	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Erbacee coltivate in campo	1,2	0,0	1,6	0,9	0,9	0,5	0,8	0,4	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Indicatori antropogenici spontanei	31,1	28,8	26,4	32,9	32,9	30,9	26,0	34,0	52,8	45,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5
Erbacee degli ambienti umidi	4,9	8,7	7,8	6,0	6,0	7,1	8,4	11,6	6,0	6,2	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Altre Erbacee	47,6	39,5	38,8	49,4	49,4	42,2	43,5	43,5	27,4	32,2	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
Ornamentali (Legnose + Erbacee)	6,4	7,4	6,8	1,1	1,1	6,4	7,1	4,7	6,5	5,0	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

paea), vite (*Vitis vinifera*), oltre al già citato *Pinus* cf. *pineae*. Alcune delle piante sopra elencate sono esotiche (d'importazione antropica partire dal periodo romano - *Morus nigra*, *Ziziphus*), o di incerto indigenato in Italia (*Pinus pinea* e *Cupressus sempervirens*). Altre sono piante native dell'Italia, più o meno largamente coltivate nella regione, come la vite, un elemento fondamentale dei giardini medievali/rinascimentali nei pergolati; altre essenze (ad es. *Laurus*, *Taxus*, *Buxus*, *Myrtus*) assumono qui un chiaro significato ornamentale, trovandosi al di fuori degli habitat naturali, come l'intero contesto pollinico suggerisce. All'elenco potremmo aggiungere *Prunus*, genere che comprende molti fruttiferi coltivati esotici (*P. persica* - pesco, *P. armeniaca* - albicocco, *P. dulcis* - mandorlo, *P. cerasus* - amareno, *P. cerasifera* - mirabolano) o indigeni in Italia (*P. avium* - ciliegio), o di dubbio indigenato (*P. domestica* - susino), ma anche piante comuni allo stato spontaneo nella regione come *Prunus spinosa*, il prugnolo, per il quale tuttavia esistono, in base ai dati archeocarpologici ipotesi di mantenimento antropico negli orti-giardini medievali/rinascimentali (Bandini Mazzanti et al. 2005: 442-452; Bandini Mazzanti in stampa).

Erbacee con possibile significato ornamentale/officinale/ortivo = Ortive s.l. (28 taxa pollinici: 0,2-3,5 %): variato è il contingente delle erbacee con possibile impiego antropico, che per molte di esse non è univoco, ma può variare dall'utilizzo ornamentale, officinale, a quello alimentare per il frutto, per l'impiego condimentario/aromatico e anche a scopo decorativo in preparazioni culinarie (ad es., fiori di *Borago officinalis* e di *Mentha* - Messisbugo 1549): aconito (*Aconitum*), aquilegia (*Aquilegia*), valeriana (*Valeriana*), primula (*Primula*), alchechengi (*Physalys alchechengi*), ninfea bianca (*Nymphaea alba*), mughetto (*Convallaria*), garofano (*Dianthus superbus* tipo), borragine (*Borago officinalis*), croco (*Crocus*), finocchio (*Foeniculum*), melone/cetriolo (*Cucumis*), botton d'oro (*Trollius* cf. *europaeus*), ecc. e, almeno in parte, *Mentha* tipo (che comprende specie di comune uso aromatico) e *Potentilla* tipo (che include *Fragaria vesca*).

Altre: entità ornamentali/officinali/ortive possono essere comprese anche all'interno di taxa pollinici non inseriti nei precedenti gruppi, perché il tipo pollinico comprende anche piante che non

rientrano in tali gruppi, oppure perché la vocazione di "ortiva s.l." della pianta stessa è stata giudicata ambigua. Tra queste comunque segnaliamo: *Anthemis* tipo, nel quale rientra ad es. *Matricaria chamomilla*; *Mercurialis*, che comprende *M. annua*, molto utilizzata al Rinascimento per le proprietà officinale e citata dal Matthioli (1559); *Papaver rhoeas* tipo, che comprende *P. somniferum* subsp. *somniferum*, il papavero domestico apprezzato per il fiore ornamentale e per i semi aromatici.

La flora pollinica dell'arredo verde urbano al confronto coi reperti carpologici del Giardino delle Duchesse e della Vasca Ducale e con fonti iconografico/storiche

Benché i pollini siano per loro natura facilmente diffusibili per via aerea e quindi non garanti della presenza in posto delle piante di origine, il peso globale di tali entità/per campione, non trascurabile, può segnalare la presenza locale o prossima al sito delle relative piante. Un sostegno viene dal ritrovamento in situ dei semi/frutti, assai meno diffusibili del polline. Purtroppo l'unico campione carpologicamente "fertile" del Giardino delle Duchesse ha fornito pochi reperti, benché significativi: due endocarpi di albicocca (*P. armeniaca*) e di pesca (*P. persica*) che suggeriscono, contestualmente al ritrovamento di polline di *Prunus*, come questi fruttiferi potessero vegetare nel Giardino stesso. Maggiori indicazioni ci vengono dalle analisi carpologiche eseguite nella Vasca Ducale, struttura vicinissima in linea d'aria, in cui venivano riversati i rifiuti domestici e presumibilmente anche resti della spazzatura di ambienti domestici o cortilizi del Palazzo Ducale (Bosi et al. 2005: 896-897). I ritrovamenti carpologici abbinati alle relative presenze polliniche del Giardino delle Duchesse aumentano la probabilità che quelle piante fossero davvero presenti in loco o nelle aree circostanti/pertinenti al Palazzo Ducale.

Oltre una ventina delle entità polliniche sopra ricordate sono testimoniate nella Vasca Ducale dai semi/frutti e talora da altri elementi vegetali (tab. 2): fra le legnose, *Taxus baccata* (foglia), *Cupressus sempervirens* (rametto), *Pinus pinea* (squame dello strobilo femminile e semi), *Juniperus communis* ("bacca" = struttura riproduttiva femminile), poi da semi/frutti: *Tilia* sp. e *T. platyphyllos*, *Morus nigra*, *Ziziphus jujuba*, *Olea*

Tabella.2

Taxa pollinici degli spettri del Giardino delle Duchesse, riferibili a entità di possibile presenza in un giardino rinascimentale, a confronto con i dati carpologici della Vasca Ducale, con i dati iconografici del Salone dei Mesi e con gli exiccata dell'Erbario Estense. I taxa pollinici sono indicati da un asterisco. Giardino delle Duchesse: P1= gruppo di spettri datati al XV; P2 = gruppo di spettri datati fra la fine del XV e il XVI sec.; P3 = gruppo di spettri datati fra la seconda metà del XVI e il XVII secolo; C1 = camp. carpologico datato al XV sec.; Vasca Ducale: C = reperti carpologici; Salone dei Mesi: I = iconografia artistica; Erbario Estense: E = exiccata.

	Giardino delle Duchesse analisi palinologiche e carpologiche	Vasca Ducale analisi carpologiche (seconda metà XV sec.) (Bosi 2005: 896-897)	Palazzo Schifanoia Salone dei Mesi (XV sec.) iconografia botanica (Piccoli 1989: 213-215)	Erbario Estense (fine XVI sec.) exiccata (Camus 1885: 14-57): (nomenclatura secondo Pignatti 1982)
Taxa "ornamentali"				
<i>Aconitum</i> *	P1			E
<i>Allium</i> tipo *	P1-2-3			E (<i>A. ursinum</i> L.)
<i>Anemone nemorosa</i> *	P1			
<i>Anethum graveolens</i> *	P1	C		
<i>Apium</i> cf. <i>graveolens</i> L.		C		E
<i>Aquilegia</i> cf.*	P1-2			E (<i>A. vulgaris</i> L.)
<i>Berberis</i> cf. <i>vulgaris</i> *	P2			
<i>Borago officinalis</i> *	P2			
<i>Buxus</i> *	P1-2-3			
<i>Campanula</i> tipo*	P3			E (<i>C. persicifolia</i> L.)
<i>Capparis</i> cf.*	P2			E (<i>C. spinosa</i> L.)
<i>Cedrus</i> *	P3			
<i>Centaurea cyanus</i> tipo*	P1-2		I (<i>C. cyanus</i> L.)	
<i>Convallaria majalis</i> *	P3			E
<i>Coriandrum sativum</i> L.		C		
<i>Crocus</i> cf. *	P3			E (<i>C. sativus</i> L.)
<i>Cucumis</i> cf.*	P1	C (<i>C. melo</i> L.)	I (<i>C. sativus</i> L.)	
<i>Cydonia oblonga</i> Miller		C	I	
<i>Daucus</i> cf.*	P1-2-3	C (<i>D. carota</i> L.)		
<i>Delphinium</i> *	P1			E (<i>D. elatum</i> L.)
<i>Dianthus superbus</i> tipo*	P1	C (<i>Dianthus</i> sp.; <i>D. cf. superbus</i> L.)		E (<i>D. carthusianorum</i> L. e <i>D. barbatus</i> L.: rientrano nel tipo pollinico)
<i>Ficus carica</i> L.		C	I	
<i>Foeniculum</i> cf. *	P1-3	C (<i>F. vulgare</i> Miller)		
<i>Fumaria officinalis</i> L.		C		E
<i>Hedera helix</i> *	P2-3			
<i>Ilex aquifolium</i> *	P2			
<i>Juniperus</i> tipo *	P1-2-3	C (<i>Cupressus sempervirens</i> L.) C (<i>Juniperus</i> cf. <i>communis</i> L.)		
<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standley		C		
<i>Laurus</i> *	P2			
<i>Ligustrum</i> *	P1-2-3			
<i>Linum usitatissimum</i> L.		C	I	
<i>Lithospermum officinale</i> L.		C		E
<i>Malus domestica</i> Borkh.		C	I	
<i>Malva</i> tipo*	P3	C (<i>M. sylvestris</i> L.)		
<i>Mentha</i> tipo*	P1-2-3			E (<i>M. pulegium</i> L.)
<i>Mespilus germanica</i> L.		C		
<i>Morus nigra</i> *	P1-2	C		
<i>Myrtus communis</i> *	P1-2-3		I	
<i>Nerium oleander</i> *	P2			E
<i>Nymphaea alba</i> *	P1-2-3	C		
<i>Olea europaea</i> *	P1-2-3	C		
<i>Origanum</i> cf. <i>majorana</i> L.		C		
<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.		C		E? (<i>Apium petroselinum</i> ?)
<i>Physalis alkekengi</i> *	P3	C		
<i>Pimpinella anisum</i> L.		C		
<i>Pinus</i> cf. <i>pinia</i> *	P1-2-3	C (<i>P. pinia</i> L.)		
<i>Platanus</i> *	P2-3			
<i>Portulaca oleracea</i> L.		C		
<i>Potentilla</i> tipo (<i>Fragaria vesca</i> cf.) *	P1-2-3	C (<i>Fragaria vesca</i> L.)	I	
<i>Primula</i> *	P1-3			

<i>Prunus</i> *		C (<i>P. avium</i> L.) Ehrh.)	I	
		C (<i>P. cerasus</i> L.)		
		C (<i>P. domestica</i> L. subsp. <i>domestica</i>)		
		C (<i>P. domestica</i> L. subsp. <i>insititia</i>)		
	P1-2-3	C (<i>P. spinosa</i> L.)		
<i>Prunus armeniaca</i> L.*	C1	C	I	
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch*	C1	C	I	
<i>Punica granatum</i> L.		C	I	
<i>Pyrus communis</i> L.		C	I	
<i>Quercus ilex</i> *	P1-2-3			
<i>Ribes uva-crispa</i> *	P1			
<i>Rosa</i> sp.		C	I	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		C		
<i>Ruta</i> *	P1			
<i>Scilla</i> tipo*	P2			
<i>Sorbus domestica</i> L.		C		
<i>Taxus baccata</i> *	P1-2-3	C		
<i>Tilia</i> cf. <i>platyphyllos</i> *	P1-2	C (<i>Tilia</i> sp.; <i>T. platyphyllos</i> Scop.)		
<i>Trollius</i> cf. <i>europaeus</i> *	P2			E
<i>Valeriana</i> *	P1			
<i>Valerianella</i> *	P1	C (<i>V. locusta</i> L.)		
<i>Verbena officinalis</i> L.		C		
<i>Viola</i> sp.		C		E (<i>V. tricolor</i> L.)
<i>Vitis vinifera</i> *	P1	C (<i>V. vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i>)	I	
<i>Ziziphus</i> cf.*	P3	C (<i>Z. jujuba</i> Miller)		

europaea, *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* e varie prunoidee (*Prunus persica*, *P. armeniaca*, *P. avium*, *P. cerasus*, *P. cerasifera*, *P. domestica* subsp. *insititia*, *P. domestica* subsp. *domestica*, ecc.). I frutti di un'altra legnosa, *Platanus orientalis*, non sono documentati nella Vasca del Palazzo Ducale, ma compaiono a Ferrara fra i reperti archeocarpologici basso medievali dei depositi dell'area di Corso Porta Reno - Via Vaspergolo (Bosi 2000), a testimonianza della presenza di questa entità nell'ambito delle mura ferraresi. Per le erbacee sono documentate nella Vasca Ducale *Nymphaea alba* (con una concentrazione significativa: 16 sf/90 l), che poteva adornare vasche e fontane, poi *Physalis alkekengi*, *Dianthus* (*Dianthus* sp. e *Dianthus* cf. *superbus*), *Anethum graveolens*, *Foeniculum vulgare*, *Fragaria vesca*, *Cucumis melo*, ecc., fra le specie da giardino o da orto-giardino. La Vasca Ducale porta reperti anche di altre entità di possibile utilizzo ornamentale, non documentate pollinicamente; fra queste ricordiamo: melograno (*Punica granatum*), fico (*Ficus carica*), viola (*Viola* sp), rosa (*Rosa* sp.), trifoglio rosso (*Trifolium incarnatum*), ecc. Per *Punica granatum*, molto apprezzato al Rinascimento per il frutto, per il valore ornamentale e per i significati esoterici, l'assenza del relativo polline nel Giardino delle Duchesse potrebbe essere giustificata dalla scarsa produttività pollinica della specie, spesso autogama.

I documenti pollinici e carpologici escono rafforzati dal confronto con fonti botaniche e iconografico-botaniche ferraresi del tempo (tab. 2), in particolare gli affreschi del Salone dei Mesi di Palazzo Schifanoia (Piccoli 1989: 213-215) e le piante raccolte nell'Erbario Estense (Camus, Penzig 1885: 14-57). Infatti numerose sono le corrispondenze fra le piante identificate negli affreschi del Salone dei Mesi e quelle comprese nella flora pollinica o in quella carpologica o in ambedue: viti (anche a pergolato), fico, albicocco, melograno (tenuto sia ad alberetto, che a siepe, che a cespuglio isolato), rose, fiordaliso, garofani, fragola, ecc. Alcune di queste piante compaiono negli affreschi in rappresentazioni di attività quotidiane del duca Borso d'Este, altre in immagini che propongono in forma allegorica particolari della vita di Corte. Fra queste ricordiamo: rose bianche e rosse, cespugli di *Myrtus*, frutti di *Cydonia oblonga* (mela cotogna), fiori di *Dianthus* (recati da Venere e da giovani cortigiani nel "Trionfo di Venere" e nel "Giardino dell'Amore" - Mese di Aprile: un mazzo di garofani è scolpito anche nella cornice del portone principale del Palazzo Schifanoia); siepi di *Punica granatum* contornano incontri di dame e cavalieri (Mese di Aprile); festoni con melagrane e pesche ornano l'arco che sovrasta il Duca Borso d'Este (Mese di Marzo- Il Duca rende giustizia); tralci di vite compongono un altro

arco sovrastante il Duca (Mese di Luglio, fascia inferiore); ancora albicocche in festone sull'edificio alle spalle del Duca che riceve i dignitari (Mese d'Agosto) (Piccoli 1989: 213-215).

Per quanto riguarda l'Erbario Estense, un codice cartaceo che contiene 182 exiccata di piante raccolte presumibilmente nella seconda metà del XVI sec. da un giardiniere di corte e quasi tutte di probabile provenienza dalle aree verdi ducali, le corrispondenze confortano soprattutto sulle piante ornamentali da fiore: *Convallaria majalis*, *Aconitum*, *Aquilegia*, *Capparis*, *Delphinium*, *Crocus*, *Trollius*, ecc. (Camus, Penzig 1885: 14-57). Anche i primi dati relativi allo studio della fitoiconologia delle miniature della Bibbia di Borso d'Este (seconda metà XV sec.), in corso di studio da parte di ricercatori del Dipartimento del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico di Modena (Baroni, *in litteris*), confortano sulla presenza di *Punica granatum* rappresentato in più aspetti, *Vitis vinifera* (anche a pergolato), *Ficus carica*, *Rosa* sp.pl., *Prunus avium*.

Il Giardino delle Duchesse: le piante "ornamentali" nell'arco di tempo tra la seconda metà del XV e la fine del XVII sec.

Poiché i 10 campioni pollinici presi in considerazione abbracciano un periodo piuttosto lungo, è evidente che non tutte le entità sopra citate potevano trovarsi nello stesso momento nel Giardino delle Duchesse, struttura che, dalle fonti documentarie sopra ricordate, fu soggetta a numerosi cambiamenti di allestimento, succeduti nel periodo testimoniato dai campioni, seguendo le mode o i capricci del signore del momento. Sono quindi stati presi in considerazione separatamente tre gruppi di campioni:

P1) 4 campioni compresi all'interno del XV sec., secolo in cui si collocano anche i reperti della Vasca Ducale (seconda metà del XV sec.) e gli affreschi di Palazzo Schifanoia (fine XV sec.), a cui si aggiunge l'unico campione carpologicamente fertile proveniente dagli scavi del Giardino (C1-vedi tab.2); **P2)** 3 campioni compresi tra la fine del XV e il XVI sec., e quindi cronologicamente vicini all'Erbario Estense (fine XVI sec.); **P3)** 3 campioni la cui collocazione temporale abbraccia un lungo intervallo (seconda metà XV- fine XVII sec.), per sospetti di rimescolamento, ma che, proprio per

questo e per il confronto con i precedenti, possono fornire qualche informazione sulla evoluzione successiva del Giardino.

P1) Il primo gruppo è caratterizzato dalla costante presenza di due taxa: *Buxus* e *Juniperus* tipo, questo ultimo documentato nella Vasca Ducale sia da una "bacca" di *Juniperus communis* che da un minuscolo getto di *Cupressus sempervirens*. Bosso, ginepro e cipresso sono entità adatte all'arte topiaria, già ben sviluppata al XV sec., come attestano le iconografie del tempo (ad es. esemplari di *C. sempervirens* trattati secondo l'arte topiaria nell'Adorazione dei Magi di Benozzo Gozzoli - 1459-1462 - Caneva et al. 2005: 101-108). Essi potevano costituire l'intelaiatura verde del Giardino delle Duchesse, con esemplari collocati negli spazi geometrici che, partendo dalla fontana centrale, dividevano il giardino in almeno quattro aree. In particolare per *Buxus* esistono anche prove storiche sul suo inserimento negli spazi ducali alla fine del XV sec.: nel 1493, in previsione dell'arrivo a Ferrara di Ludovico il Moro, Ercole I d'Este fece portare nove carri di questa essenza presso il Palazzo di Corte per "rinverdire" l'area; inoltre, Sabadino degli Arienti parla di bossi nel Giardino. Anche *C. sempervirens* è dato per presente nel Giardino da Bartolomeo Colletta, nel XVII secolo; tuttavia i macroreperti della Vasca Ducale attestano un più precoce inserimento del cipresso nell'area del Palazzo Ducale e forse nel Giardino stesso. Seguono *Morus nigra*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *pineae*, *Taxus* e, sporadiche, alcune piante da siepe, come *Myrtus* e *Ligustrum*, e da ombra, come *Tilia* cf. *platyphyllos* e *Quercus ilex* tipo; *Vitis* è documentata solo in un campione, con una % non trascurabile. La presenza di qualche fruttifero, riportata da Sabadino degli Arienti, è sostenuta dal polline di *Prunus* e, soprattutto, dal rinvenimento in loco di endocarpi di albicocche e pesche. Il complesso delle ornamentali è dominato da piante sempreverdi, che probabilmente dovevano assicurare anche nella stagione invernale un gradevole aspetto al giardino. Fra le erbacee nessuna mostra una continuità di presenza. Solo *Potentilla* tipo compare in 3 dei 4 campioni, ma si deve tenere presente che nel tipo, oltre a specie commestibili ed anche "ornamentali" come la fragola, adatta a tappezzare ad es. le aree al limite con i muri perimetrali del giardino, cadono anche comuni antropofile, ad es. *Potentilla reptans*. La non costanza delle erbacee tuttavia appare armonica con l'assetto mutevole di un Giardino in cui, se

le piante legnose, soprattutto quelle sempreverdi, rappresentano una base di continuità, le piante erbacee (*Aconitum*, *Anemone nemorosa*, *Aquilegia*, ecc.) si alternano nelle fioriture nell'ambito di una stessa stagione vegetativa, rilasciando tra l'altro scarso polline per il loro essere entità entomofile. Infine è da sottolineare la presenza di *Nymphaea alba*, documentata, come sopra ricordato, sia dal polline che da numerosi semi presenti nella Vasca Ducale, mai rinvenuti negli altri scarichi domestici di Ferrara (Bosi 2000; Bandini Mazzanti et al. 1992: 118-133; 2005: 442-452). Sebbene sia possibile che i reperti pollinici in questione siano legati, per le opere di giardinaggio, al riporto di limo prelevato dai numerosi ambienti umidi circostanti la città, la concomitante presenza delle due tipologie di reperti e l'assodata esistenza di fontane nell'ambito degli spazi del Palazzo Ducale, fa pensare alla coltura per scopi ornamentali di questa specie, una radicante con foglie flottanti che non richiede grandi profondità d'acqua (Elleberg 1988) e che poteva essere facilmente reperibile negli ambienti umidi del territorio ferrarese. Fra i campioni di questo gruppo, l'ultimo in ordine cronologico (camp. 4), collocato dopo il 1473, ha caratteri di originalità rispetto agli altri e differisce anche dai campioni dei successivi gruppi. Infatti esso ha una concentrazione pollinica alta, relativamente a quella degli altri campioni, quasi 25.000 granuli/g, circa 16 volte superiore alla concentrazione media degli altri 3 campioni e oltre 9 volte superiore a quella del campione a maggior concentrazione fra i 3, fatto non giustificato da particolari diversità nella natura della matrice pollinifera e/o da un migliore stato di conservazione del polline. La differenza permane se il dato è confrontato con la concentrazione media dei campioni degli altri due gruppi, inferiore ad esso di oltre 6 volte. Inoltre il camp. 4 ha il più basso valore in assoluto di entità "ornamentali": 1% contro valori di 6-7% negli altri tre campioni. Anche in questo caso la diversità resta manifesta rispetto ai campioni più recenti, che hanno valori di "ornamentali" variabili tra 3 e 7%. Una possibile spiegazione a queste caratteristiche particolari sta nella cronologia del campione, che coincide con un avvenimento di enorme portata sulla città, la cosiddetta "Addizione Erculea". A seguito della guerra contro Venezia e dell'assedio patito da Ferrara nel 1484, il duca Ercole I d'Este si convinse della necessità di dotare la città di una più efficace cinta di mura difensive; un'esigenza di tipo strategico fu quindi alla base di una delle più

grandi operazioni urbanistiche del Rinascimento, che portò a duplicare l'area della città compresa tra le mura, facendo così di Ferrara una delle più splendide città europee. Il piano urbanistico rappresenta la più imponente delle Addizioni, e fu realizzato dall'architetto Biagio Rossetti tra il 1492 e i primi anni del secolo successivo (Cesari 1976: 15-32; Ghelfi 2004: 72-73). L'immane opera urbanistica portò sicuramente non pochi sconvolgimenti nella città e nell'area circostante non ancora urbanizzata, molto vicina al Castello e al Palazzo Ducale, contribuendo a sollevare in aria e a far circolare e ricircolare il polline proveniente dalla vegetazione soprattutto antropofila che occupava le aree limitrofe della città: insomma, una pioggia pollinica "indotta" ed "amplificata", alla quale possiamo attribuire l'innalzamento della concentrazione in questo campione. Il calo delle testimonianze delle ornamentali quindi può non essere legato a un momento di trascuratezza del Giardino delle Duchesse, ma piuttosto all'abbattimento del segnale pollinico locale ad opera dei pollini "non ornamentali" provenienti dalle aree sottoposte ad urbanizzazione. Nel gruppo di campioni che seguono, con datazione simile, ma giudicata leggermente più tarda dagli archeologi, l'episodio non è manifesto, poiché esso fu probabilmente limitato ai primi anni, quelli in cui furono effettuate le opere più "sporche", come sbancamenti, riporti di terreno, scavi, ecc., necessari per le successive, più "pulite", opere di edificazione.

P2) Il secondo gruppo ha documenti costanti di *Pinus* cf. *pineae* e *Quercus ilex*, ma permangono anche *Juniperus* tipo, *Buxus*, *Taxus*, *Myrtus*, *Prunus*, *Tilia*, *Ligustrum*, *Olea*, ecc. Sono testimoniate entità nuove, come *Platanus*, *Nerium oleander*, *Ilex aquifolium*, *Berberis*, *Capparis* e *Laurus nobilis*, che, sebbene abbia un polline assai deteriorabile, è stato riconosciuto da larghi frammenti di parete che, come è noto, talora superano la distruzione operata dai trattamenti acetolitici. Non è più documentata *Vitis*, forse sostituita nella sua funzione decorativa da una rampicante come *Hedera elix*. La maggior parte delle piante "nuove", e le due che danno continuità ai campioni, sono sempreverdi, fra le quali i mediterranei *Nerium oleander* e *Laurus nobilis* richiedono per la sopravvivenza nel clima della regione di essere protetti all'interno di aree cortilizie, spesso al riparo di muri confinari. La comparsa di specie bisognose di climi più caldi e secchi di quello padano può essere un riflesso dell'avvenuto ampliamento dell'area urbana di

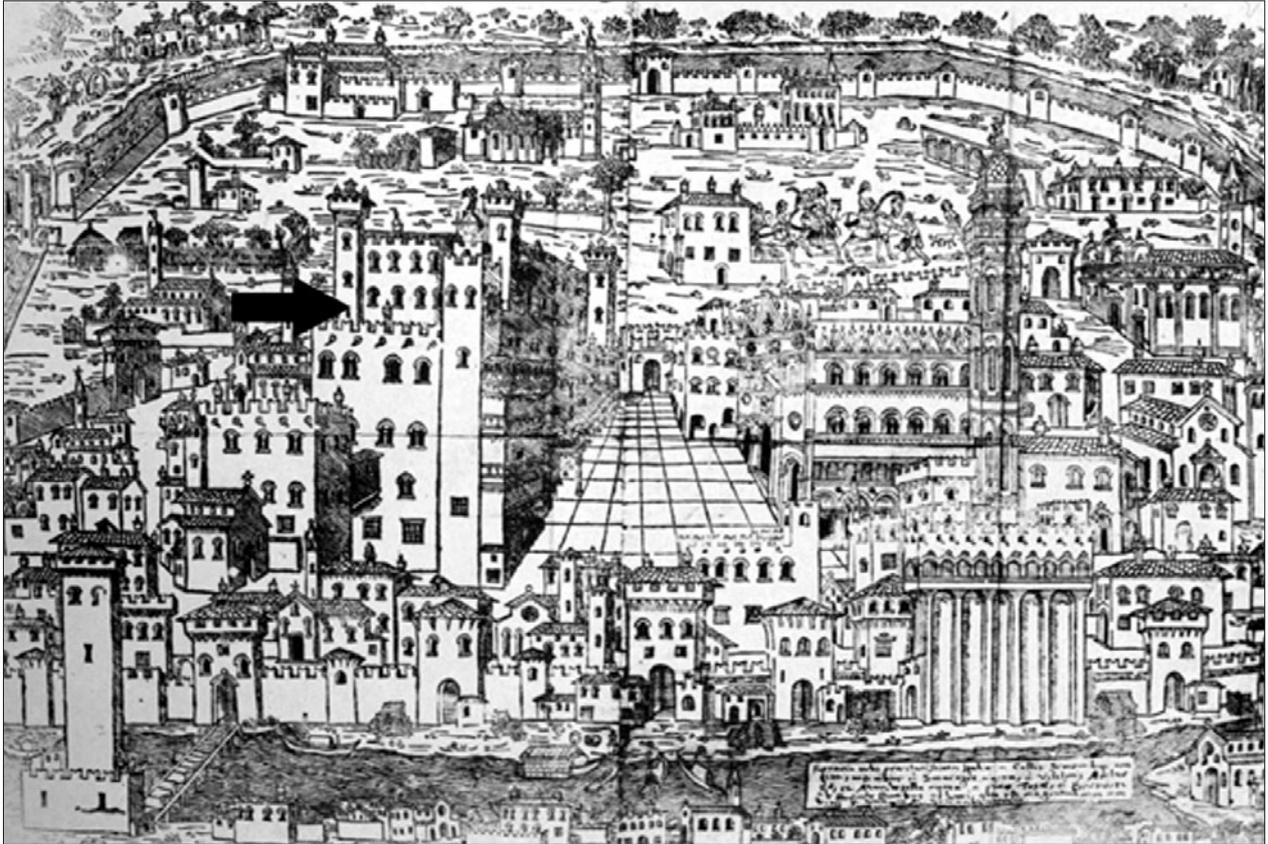
Ferrara, all'interno del cui perimetro si potevano instaurare riparate nicchie microclimatiche con condizioni adatte alla sopravvivenza di queste entità. A proposito di *Capparis*, ricordiamo che verso la metà del XVI sec. Antonio Musa Brasavola, professore universitario, insigne botanico e medico di Alfonso I ed Ercole II, nella sua opera "*Examen simplicium medicamentorum*" (1536), ricorda che a Ferrara nei *viridari* dell'inizio del XVI sec. si coltivavano i capperi (Cesari, Santini 1981: 40-49). Fra le erbacee, oltre a *Potentilla* tipo, solo *Nymphaea alba* ha caratteri di costanza e, poiché il polline delle piante acquatiche non è facilmente diffusibile, ciò fa pensare, come già detto, o al riporto di materiale limoso, oppure alla presenza all'interno del giardino di una struttura atta ad ospitare qualche individuo di questa bella acquatica.

P3) nel terzo gruppo sono costanti *Buxus* e *Juniperus* tipo (come nel primo gruppo di campioni), *Pinus* cf. *pineae* (come nel secondo gruppo). Inoltre diviene comune a tutti i campioni *Olea europea*: la costanza del polline di *Olea* potrebbe suggerire, o l'incremento di esemplari "ornamentali" in ambito cittadino, o l'espansione della coltura dell'olivo in aree settentrionali (ad es. per l'Emilia Romagna sulle colline di Brisighella – RA), espansione che da dati storici ha qualche peso ben oltre il XV sec. (Cortonesi 2003: 331-332); invece non è probabile che si tratti di polline di oleastro (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*), la forma spontanea che occupa ambienti naturali di macchia mediterranea, estranei all'ambiente padano. In tutti i campioni dell'ultimo gruppo compare *Cedrus*, un'ornamentale esotica che, pur nota ai Romani e ai botanici del Rinascimento, per Saccardo (1909: 340) è stata coltivata in Italia a partire dalla metà del 1700: due maestosi esemplari più che secolari sono visibili tuttora nel Parco Massari di Ferrara, un impianto risalente a fine XVIII – inizio XIX sec. (Cavicchi 1999: 16-23) che, lontano dal Giardino delle Duchesse, è in linea d'aria con esso; i granuli rinvenuti mostrano lo stesso stato di conservazione degli altri e non possono essere imputati ad inquinamento da pioggia pollinica attuale. L'ingresso del polline di *Cedrus* potrebbe così "ringiovanire" di un secolo i campioni del gruppo P3, rispetto alla datazione assegnata dagli archeologi. In realtà il polline di *Cedrus* compare sporadicamente anche in più antichi spettri pollinici olocenici padani, a volte associato dagli Autori, in particolare per il periodo romano, a sospetti di precoce coltura (Accorsi et al. 1998: 157-185), spesso a trasporto a

lunga distanza (Accorsi et al. 1993: 47-54), in particolare *Cedrus atlantica*, dalle aree montane del Marocco e dell'Algeria. Nel caso presente i costanti ritrovamenti fanno piuttosto pensare ad apporti da piante in coltura nell'area. Un indice di possibili rimescolamenti di terreno, ipotizzati su base archeologica, è anche il ritrovare insieme, con carattere di costanza, entità che erano importanti nell'uno o nell'altro dei due gruppi precedenti.

Quanto il polline può essere circoscritto agli spazi interni del Giardino delle Duchesse e/o al centro urbano di Ferrara?

La bassa concentrazione pollinica (da molto bassa a bassa: 395 - 4.782 granuli /g per camp., con l'unica eccezione del camp. 4), unita al discreto e uniforme stato di conservazione del polline (che non fa pensare a marcati fenomeni di deterioramento, pure possibili negli strati archeologici), è armonica con l'entità della pioggia pollinica che ci attendiamo nel pieno centro di una città, dove molti degli spazi sono occupati da elementi del tessuto urbano, ininfluenti o quasi dal punto di vista pollinico. Inoltre, apporti pollinici extralocali dovevano essere lasciati fuori dal Giardino grazie alle barriere architettoniche che lo circondavano, storicamente documentate fino dal XV secolo: alti muri perimetrali, il Palazzo Ducale stesso e numerose strutture abitative/produttive circostanti. L'esclusività stessa della funzione a cui era destinato il Giardino delle Duchesse fa capire come i relativi spettri diano un'immagine nella quale ha inciso molto la quota pollinica indoor (interna al Giardino), rispetto a quella outdoor (esterna al Giardino). Significativo a questo proposito è lo scarso peso delle testimonianze delle colture di campo aperto (Cereali e *Cannabis*), che pure insistevano intorno a Ferrara, appena fuori dalle mura della città, e che dovevano estendersi in ampi spazi del territorio circostante; volendo fare un paragone con l'attuale, la quota dei pollini di Cereali è simile a quella che si registra attualmente nei centri storici delle città emiliane, ad es. Modena (*Cerealia* = 0,4-1,4% - Ferrari et al. 1986: 147-175), città che ha un'estensione commisurabile a quella della Ferrara odierna, ma certamente assai superiore a quella della Ferrara rinascimentale. Significativa è anche la modesta frequenza delle legnose legate ad ambienti naturali quali i querceti, che dovevano ancora, in periodo rinascimentale, godere di una



4. - Alzato di Ferrara del 1499 - Archivio di Stato di Modena (la freccia indica il Palazzo Ducale).

certa estensione, o di quelle legate alla vicinissima vegetazione ripariale delle diramazioni del Po, che lambivano la città tutto intorno (fig. 4). In queste condizioni si giustifica il basso ricoprimento “forestale” degli spettri del Giardino, che oscilla tra il 6 e il 23%, e che si abbassa ancora sottraendo il contingente delle entità legnose con possibile significato ornamentale (4-19%) e presumibilmente interno alla città. La marcata “deforestazione urbana” ci porta a mettere in luce un tratto pollinico che distingue un centro storico rinascimentale da uno attuale: nei centri urbani attuali (Recente - ultimi 50 anni) si manifesta un processo di “riforestazione”, che porta la quota delle legnose a superare il 50-60%. Questo processo è legato da un lato agli impianti di legnose ornamentali, in gran parte anemofile, dall’altro alla sempre maggior cementificazione e “cura” degli spazi cittadini che impedisce la crescita delle comuni antropofile erbacee che un tempo davano un sostanziale apporto alla costituzione della “pioggia pollinica urbana”. L’immagine virtuale odierna di “riforestazione urbana” (Accorsi et al. 1999: 3-27) non appare ancora in questi spettri.

Per concludere, le informazioni fornite dagli spettri pollinici del Giardino delle Duchesse sono

indubbiamente indicative dell’ambiente vegetale del centro storico di Ferrara e, congiuntamente alle informazioni su base carpologica, iconografica, storico/archivistica possono servire da oggettiva base di partenza per la ricostruzione del Giardino “rinascimentale”, a cui tende il nostro lavoro, puntando l’attenzione sui primi due gruppi di spettri.

Altri tratti dell’ambiente vegetale riflessi negli spettri pollinici

Come abbiamo visto, gli spettri pollinici possono stare alla base della ricostruzione del Giardino, ma, con qualche limitazione dovuta al “confinamento” del sito di deposizione, possono anche essere informativi riguardo all’ambiente vegetale urbano e suburbano di Ferrara.

Gli indicatori antropogenici erbacei spontanei

Gli indicatori antropogenici spontanei costituiscono un gruppo che comprende specie legate all’uomo e alle sue attività: infestanti/commensali

delle colture, indicatori di luoghi calpestati, indicatori di ambienti nitrofilo, di incolti, ecc. Il contingente è ben rappresentato nei campioni pollinici (29 tipi pollinici; 57-26 %) ed è dominato dalle Chenopodiaceae, famiglia nella quale rientrano varie antropofile: ad es. *Chenopodium album*, *C. polyspermum* e *Atriplex* sp. pl. Si tratta di piante nitrofile indicatrici di ambienti concimati e quindi frequenti negli orti e nelle vigne, ma anche comuni negli ambienti urbani (bordi di vie, piazze, ecc.). La loro alta incidenza negli spettri del Giardino delle Duchesse fa pensare a pratiche di concimazione, che all'epoca erano destinate in particolare agli orti-giardini e vigneti piuttosto che ai campi aperti. È quindi possibile che una quota di questi pollini provenga dal Giardino, sottoposto indubbiamente ad un accurato mantenimento. Le Chenopodiaceae producono molto polline diffuso dal vento, che in questo caso potrebbe essersi accumulato in loco, per la presenza di schermi che ne hanno ostacolato l'allontanamento tramite trasporto aereo.

Importante è anche il contingente delle Cichorioideae, con molti granuli che possono rientrare nel tipo *Taraxacum* (ad es. *T. officinale*, una comune prativa dovunque "urbanizzata", della quale sono state rinvenute le cipsele nella Vasca Ducale); per la valutazione del peso reale delle Cichorioideae, però, si deve tenere conto della grande resistenza della parete pollinica dei loro granuli, che li conserva dai fenomeni di degradazione, permettendone un'agevole identificazione e causando la sovrarappresentazione, tipica in particolare negli strati archeologici (Dimbley 1985: 144-145). Qui è possibile che la sovrarappresentazione pollinica delle Cichorioideae sia di entità modesta, almeno in base a due osservazioni: il discreto e uniforme stato di conservazione dei pollini e il rapporto 1:2 che si ha nella Vasca Ducale fra le cipsele delle Cichorioidee e gli acheni delle Chenopodiacee (rispettivamente 24/90 l e 50/90 l), che vengono prodotti dalla pianta in modo assai copioso e prolungato nel tempo.

Sono presenti inoltre: *Centaurea nigra* tipo, *Plantago* sp. pl., *Convolvulus arvensis*, *Cerastium* tipo, *Artemisia*, *Polygonum aviculare* tipo, ecc., tutte piante che possono occupare più di un ambiente antropizzato anche in ambito urbano (ad es. cortili, piazze, strade, ecc.). La maggior parte dei taxa documentati pollinicamente è stata rinvenuta anche in forma carpologica nella Vasca Ducale (Bosi et al. 2005: 896-897), e molte di que-

ste fanno parte anche oggi della flora delle mura ferraresi (Piccoli 1986). È da segnalare l'incremento di questo contingente nel gruppo P3 di campioni (46-56% rispetto a 26-34 % circa negli altri due gruppi), che potrebbe collegarsi, in sintonia con la datazione più recente, al processo di decadenza dell'importanza della città, con implicita trascuratezza degli spazi urbani.

Sullo sfondo della città

Altri contingenti, presumibilmente almeno in parte alloctoni, possono fornire alcune informazioni sui dintorni della Ferrara rinascimentale.

I boschi "naturali": Il contingente, quantitativamente modesto (4-19%), è formato dalle entità legate ai querceti (*Quercus* cad., *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus* e *F. excelsior* tipo, *Acer campestre* tipo, *Ostrya*, *Ulmus*, *Corylus*, ecc.), dalle legnose degli ambienti umidi, probabilmente riparati, e da altre legnose, alcune delle quali di apporto decisamente alloctono, riflesso della vegetazione in quota o della vegetazione litoranea. I querceti che, come già ricordato, a quel tempo dovevano ricoprire ancora ampi tratti della pianura, sono dominati dalle querce caducifoglie e dai frassini; si doveva trattare di lembi boschivi diradati, data la buona presenza di arbusti, come *Corylus*, *Cornus mas*, *Erica*, e per la presenza di specie lianose, caratteristiche dei margini degradati, come *Clematis* e *Humulus*. Ai boschi riparati, che sicuramente seguivano il corso dei vari rami del Po che circondavano la città, vanno collegate legnose come *Alnus*, *Salix* e *Populus*. Altre entità sono decisamente alloctone, provenienti per trasporto aereo da quote maggiori: *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Fagus sylvestris*, *Betula*, *Pinus* cf. *sylvestris*, *P.* cf. *nigra*, ecc., mentre *Pinus* cf. *halepensis* si può collegare alle formazioni costiere non lontanissime da Ferrara. È necessario sottolineare che alcune delle entità sopra ricordate potrebbero essere state anche mantenute o impiantate ad opera dell'uomo. Ad esempio, l'acero campestre e l'olmo sono le tipiche essenze utilizzate per il sostegno delle viti: negli affreschi del Salone dei Mesi una pergola di viti ha come tutore l'olmo (Piccoli 1989: 213-215) e può essere significativo sottolineare che l'unico campione pollinico (camp. 3) con documenti di *Vitis* porta anche testimonianze di *Ulmus*. Per quanto riguarda *Salix*, occorre ricordare che fin dal perio-

do medievale esisteva nell'area ferrarese una legislazione che obbligava a impiantare salici per rinforzare gli argini (Andreolli 1986: 119-134). Infine buona parte delle entità dei querceti potevano vegetare nelle siepi confinarie degli appezzamenti agrari. Nel gruppo P3 si può notare una tendenza alla diminuzione delle legnose "naturali", compatibile con la rarefazione della copertura boschiva del territorio, man mano che ci si addentra nell'Evo Moderno.

Gli ambienti umidi: La vegetazione erbacea legata all'acqua è discretamente rappresentata (20 tipi pollinici; 4-11%; non è stata inclusa *Nymphaea*, considerata fra le piante erbacee ornamentali). La ripetuta presenza di elofite e di idrofite natanti e radicanti (Cyperaceae, mazza sorda - *Typha*, cannuccia di palude - *Phragmites*, lenticchia d'acqua - *Lemna*, *Potamogeton*, ecc.) segnala nell'area l'esistenza di bacini. Una parte di questi pollini potrebbe essere anche legata a limo prelevato dagli ambienti paludosi, così numerosi all'epoca intorno a Ferrara, sia per fertilizzare il terreno sia per pavimentazioni/rivestimenti. Tuttavia i tre campioni dove è maggiore la matrice limosa (camp. 5, 6 e 7) non presentano rispetto agli altri particolari differenze nella frequenza di queste entità, i cui pollini potevano quindi giungere sul sito in parte tramite il limo, in parte per trasporto aereo; a questo proposito l'alzato di Ferrara (fig. d) suggerisce che ambienti atti ad ospitare tali piante erano posti immediatamente fuori dalle mura della città. Alcune delle entità rinvenute sono oggi piante rare e protette nella regione (ad es. *Callitriche*, *Drosera rotundifolia*, *Butomus umbellatus*, *Menyanthes trifoliata*), a seguito delle bonifiche che nell'Evo Moderno hanno distrutto i loro habitat naturali. A prati umidi digradanti attorno ai bacini e agli argini fluviali possono collegarsi anche altri taxa come *Thalictrum*, *Ranunculus* tipo, *Hypericum* ecc..

Le colture: Pochi granuli documentano la presenza di colture nell'area: campi di cereali (*Avena-Triticum* gruppo, *Hordeum* gruppo, *Panicum* tipo) e di canapa (*Cannabis*). La scarsità dei reperti (0-2%) è già stata collegata alla collocazione del Giardino, in ambito urbano e riparato tutt'intorno da mura/edifici, oltre che alla scarsa diffusibilità dei grandi pollini dei cereali (Behre 1986; Bottema 1992: 21-33). Fra le legnose coltivate per il frutto, *Juglans* poteva trovarsi all'interno dell'area urbana, mentre altrettanto non si può immediatamente dire per *Castanea*, largamente coltivato fin dal Medioevo nei *castaneta* collinari. Ma il castagno

poteva essere coltivato anche a quote basse, come faceva obbligo ai sottoposti lo Statuto (1295 d.C.) del Monastero di Pomposa (Zucchini 1967), sito visibile ancora oggi sul litorale ferrarese, a 4 m s.l.m. Altre fonti storiche cinquecentesche attestano come nel giardino botanico concesso da Alfonso I d'Este al medico-botanico Antonio Musa Brasavola e collocato sull'Isola Belvedere crescessero castagni (Cesari 1981: 40-49). Inoltre una castagna in perfetto stato di conservazione è stata rinvenuta negli strati archeologici medievali (prima metà XI sec.) riferiti non a scarichi domestici, ma a un orto suburbano a Ferrara (Bosi *in litteris*). Quindi è possibile che il polline di *Castanea* non rappresenti in modo esclusivo un apporto alloctono, collinare/submontano.

Considerazioni conclusive

I primi dati ottenuti dalle analisi archeobotaniche fino ad ora eseguite hanno fornito interessanti informazioni:

- Varie piante ornamentali potevano essere presenti nel Giardino delle Duchesse, non tutte contemporaneamente, ma in momenti diversi del periodo cronologico coperto dai campioni pollinici.
- Fra di esse *Buxus*, *Taxus*, *Juniperus* tipo (tipo pollinico che comprende *Juniperus* e *Cupressus*), e *Pinus* cf. *pineae* sono discretamente rappresentati negli spettri e con una certa costanza. Tali legnose suggeriscono un arredo sempreverde, adatto in parte anche all'arte topiaria, che risponde ai canoni che richiedevano l'uso dei sempreverdi per conservare al giardino una propria immutabilità rispetto al cambiare delle stagioni. È possibile che le pratiche dell'arte topiaria abbiano depresso la produttività pollinica delle piante in questione e, tenendo conto che una di esse, il tasso, è anche pianta dioica, è probabile che nel giardino fossero presenti un certo numero di tali individui. Altri due sempreverdi mediterranei sono meritevoli di attenzione: il leccio e l'olivo. In particolare l'olivo, a cui si collegano simbolismi religiosi e che spesso è restato come ricordo nella toponomastica dei centri urbani emiliani; è probabile che le sue testimonianze polliniche, almeno quelle del gruppo P2, siano da collegare a piante coltivate a scopo ornamentale piuttosto che a colture per

il frutto, colture che nella regione, come nel resto dell'Italia Settentrionale, si diffusero tardivamente. Una specie che non poteva mancare nel giardino è *Punica granatum*, una delle entità che ha lasciato maggiori testimonianze carpologiche e documenti iconografici coevi, e che potrebbe aver avuto la forma di siepe ornamentale come quella raffigurata nel Trionfo di Venere negli affreschi di Palazzo Schifanoia; l'assenza di tracce polliniche può essere giustificata pensando che si tratta di specie spesso autogama e pollinicamente poco produttiva. Anche uno/due individui di caducifoglie ad alto fusto potevano crescere in un angolo del Giardino: per esse la scelta si restringe a tre entità: il platano, il tiglio e il gelso nero, di cui al tempo erano assai apprezzati anche i dolci sorosi.

- Potevano contribuire all'arredo verde arbusti, alberetti, liane impiegate per siepi, per pergolati o per l'inverdimento dei muri, documentate da pollini e semi/frutti, o solo da semi/frutti: *Ilex aquifolium*, *Myrtus*, *Laurus*, *Ligustrum*, *Berberis*, *Hedera elix*, *Capparis*, ecc.; un possibile pergolato a vite, forse con *Ulmus* come tutore, è ipotizzabile in qualche momento del primo periodo (gruppo P1 - XV sec.).
- Riguardo agli alberi da frutto, i ritrovamenti carpologici in situ fanno supporre che un paio di individui di albicocco e pesco potessero vegetare nell'ambito del giardino stesso, confermando quanto è noto sulla presenza di fruttiferi nei giardini rinascimentali. La preferenza verso queste entità è in certo senso sostenuta dalle fonti iconografiche del Salone dei Mesi: le rappresentazioni delle scene di vita del Duca Borso d'Este sono spesso accompagnate da festoni con albicocche e pesche.
- Possibile la presenza di varie ornamentali vistose per il fiore e/o per il frutto, ad es. alchechengi, rose, primule, aquilegia, aconito, mughetto, borragine, croco, ecc., per arricchire stagionalmente di colori il giardino. Sicuramente non potevano mancare i garofani, i fiori del Rinascimento (Hehn 1870: 456), rappresentati in vario modo a Palazzo Schifanoia, fra cui possiamo inserire *Dianthus superbus*, un vistoso garofano documentato carpologicamente e altri (*Dianthus* sp. e *D. superbus* tipo, tipo pollinico in cui cadono varie specie di garofano). L'arredo a fiore è probabilmente assai sottorappresentato, poiché le piante a fiore vistoso hanno impollinazione entomofila e producono modeste quantità di polline. Per quanto riguarda la ninfea bianca, è possibile che qualche esemplare trovasse ospitalità nella fontana posta al centro del giardino, o che i semi/pollini siano giunti da piante coltivate altrove nell'ambito del complesso del Palazzo Ducale. Senza poterlo escludere, non si ritiene che i reperti siano da associare a limo prelevato negli ambienti umidi del territorio ferrarese, poiché in questo caso il loro rinvenimento avrebbe avuto carattere di frequenza, nel corso di quindici anni di studi archeobotanici su Ferrara. Infine anche piante a fiori meno appariscenti, spontanee nei prati, potrebbero avere contribuito a ravvivare le aree erbose del Giardino: ad es., *Convolvulus arvensis*, *Oxalis corniculata*, *Tanacetum vulgare*, *Buglossoides arvensis*, *Potentilla reptans*, ecc., documentate a livello palinologico/carpologico e che ricorrono nelle iconografie dei prati nella pittura rinascimentale.
- Il confronto tra i pollini del Giardino delle Duchesse, i semi/frutti della Vasca Ducale e fonti iconografiche legate alla Corte Estense, mette in luce come buona parte delle ornamentali ricorre sotto le tre forme di "rappresentazione", una riprova del loro far parte della vita e dell'ambiente estense. Un altro tratto significativo di tale concordanza emerge anche nel ritratto (eseguito da Bartolomeo Veneto all'inizio del XVI sec. e ora conservato a Francoforte allo Städelsches Kunstinstitut) di Lucrezia Borgia, sposa di Alfonso I d'Este, che, nelle vesti di Flora, ha la fronte cinta da rametti di *Buxus*. Molti dei taxa determinati sono presenti in documenti storico-iconografici riguardanti giardini italiani rinascimentali (Moggi 2005: 255-261).
- Varie delle entità "ornamentali" sopra citate si possono incontrare nell'elenco floristico di altri giardini europei studiati dal punto di vista archeobotanico, cronologicamente e geograficamente diversi tra loro: alloro, cipresso, melograno, mirto, vite, edera, rosa potevano far parte dell'arredo verde dei giardini dell'Alhambra (Casares-Porcel et al. 2004: 87-108), mentre vite, olivo, ginepro, rosacee da frutto, platano, oleandro potevano essere presenti nei giardini romani dell'area vesuviana (Mariotti Lippi 2000: 205-211). Un tratto che unisce esempi così diversi può essere quindi il contingente delle legnose sempreverdi, che vanno a costituire una sorta di pool di base per giardini di luoghi e tempi molto distanti fra loro.
- Dagli spazi aperti del contesto urbano potevano

provenire buona parte dei documenti degli indicatori antropogenici spontanei. Tuttavia, una parte di questi, in particolare le entità nitrofile (ad es. le *Chenopodiaceae*), potrebbero collegarsi alle periodiche concimazioni necessarie sia al Giardino che agli orti-giardini sparsi a quel tempo nel tessuto cittadino.

- La vegetazione boschiva “naturale” e le specie colturali legate ai campi aperti restano sullo sfondo. Più locale potrebbe essere la vegetazione igro-idrofita (ontani, salici, pioppi, ciperece, ecc.) legata agli argini e alle rive fluviali dei rami del Po, che circondavano da più parti la città, e vegetazione di cui ci giungono testimonianze di specie oggi in pericolo di estinzione nella regione.

I dati pollinici e carpologici, inquadrati nelle conoscenze botanico-iconografiche e storico-letterarie ferraresi, permettono di affrontare in modo oggettivo la ricostruzione del “Giardino del Duca” nell’epoca rinascimentale, nella sua forma reale, mutevole nel corso delle stagioni, e legata alle volontà e ai desideri del suo demiurgo.

Ringraziamenti

Si ringrazia per le figure b, c, d il Ministero Beni Culturali e Ambientali - Soprintendenza per i beni Archeologici dell’Emilia Romagna e il Comune di Ferrara. Il finanziamento del lavoro è stato in parte fornito dal Progetto Europeo ‘Culture 2000’ (CLT2005/A1/ES-308-Cultural landscapes of the past, coord. Jordi Juan Tresserras).

Bibliografia

- Accorsi et al. 1993:** C.A. Accorsi, M. Bandini Mazzanti, L. Forlani, M. Marchesini, P. Torri - *Diagramma pollinico della sequenza würmiana-olocenica di Montorio-2*, in L. Sorbini (Ed.) - *Geologia, idrogeologia e qualità dei principali acquiferi veronesi*, 1993, p. 47-54, (Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona (II ser.), sez. Sc. Terra, 4).
- Accorsi et al. 1998:** C.A. Accorsi, M. Bandini Mazzanti, A.M. Mercuri, G. Trevisan Grandi, P. Farello, S. Pellegrini - *Archeologia e paesaggio. Indagini archeologiche, botaniche e zoologiche integrate applicate ai sondaggi gnostici in un settore urbano di Modena*, in S. Quilici Gigli (Ed.) - *La forma della città e del territorio*, Atti dell’Incontro di Studio, S. Maria Capua Vetere 27-28 novembre 1998, II^a Università degli Studi di Napoli, p.157-185.
- 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, p. 3-27.
- Alberti 1458:** L.B. Alberti (a cura di P. Portoghesi) - *De re aedificatoria (L’architettura)*, Milano, Edizioni Il Polifilo, 1458 (1966), 2 vol.
- Andreolli 1986:** B. Andreolli - *Origini e sviluppo della piantata nel territorio mirandolese del tardo Medioevo*, in *Dep. St. Patr. Antiche Prov. Mod.*, ser. 11, 8, 1986, p. 119-134.
- Bandini Mazzanti 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 Mediaeval and Renaissance periods: results of the archaeobotanical investigation of “The Mirror Pit” (14th-15th century A.D.) in Ferrara*, in *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, 2005, p. 442-452.
- Bandini Mazzanti et al 1992:** M. Bandini Mazzanti, C.A. Accorsi, L. Forlani, M. Marchesini, P. Torri - *Semi e frutti dalla Ferrara basso medioevale (Emilia Romagna – nord Italia)*, in S. Gelichi (Ed.) - *Ferrara prima e dopo il Castello: testimonianze archeologiche per la storia della città*, Ferrara, Spazio Libri Editori, 1992, p. 118-133.
- Bandini Mazzanti in stampa:** M. Bandini Mazzanti, G. Bosi - *La frutta sulle tavole medievali/rinascimentali emiliane: testimonianze carpologiche nei siti archeologici* (Inf. Bot. Italiano 2006, supplemento, in *Atti Convegno “La Ricerca Paleobotanica/Paleopalnologica in Italia: stato dell’arte e spunti di interesse”*, Modena 20-21 novembre 2003).
- Behre 1986:** K.E. Behre (ed.) - *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam, Balkema, 1986.
- Bosi 2000:** G. Bosi - *Flora e ambiente vegetale a Ferrara tra il X e il XV secolo attraverso i reperti carpologici dello scavo di Corso Porta Reno - Via Vaspergolo nell’attuale centro storico*, (Tesi di Dottorato in Biosistemica ed Ecologia Vegetale, Università degli Studi di Firenze, 2000).
- Bosi et al. 2005:** G. Bosi, C. Guarnieri, M. Bandini Mazzanti - *Frutti/semi della Vasca di Scarico del Palazzo Ducale di Ferrara (seconda metà*

- XV sec. d.C.): una tessera di vita domestica degli Estensi, in *Informatore Botanico Italiano*, 37 (1-B), 2005, 100° Congresso SBI - Roma, p. 896-897.
- Bottema 1992:** S. Bottema - *Prehistoric cereal gathering and farming in the Near East: the pollen evidence*, in *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73, 1992, p. 21-33.
- Camus, Penzig 1885:** J. Camus, O. Penzig - *Illustrazione dell'Erbario Estense*, in *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, anno 19, serie III, vol. IV, 1885, p. 14-57.
- Caneva et al. 2005:** G. Caneva, E. Pacini, M.A. Signorini - *Le rappresentazioni delle piante nel Medioevo e Rinascimento*, in G. Caneva (Ed.) - *La Biologia Vegetale per i Beni Culturali*, vol. II, Firenze, Nardini Editore, 2005, p. 101-108.
- Casares-Porcel et al. 2004:** M. Casares-Porcel, J. Tito-Rojo, O. Soccoro-Abreu - *El Jardin del Patio de la Acequia, del Generalife (1). Consideraciones a partir del análisis palinológico*, in *Cuadernos de la Ahlambra*, 39, p. 87-108.
- Cavicchi 1999:** C. Cavicchi - *Giardini e verde storico a Ferrara: la grande tradizione dei giardini ferraresi fra recupero e oblio*, in *Ferrara: voci di una città*, a. 10, giugno 1999, p. 16-23.
- Cesari et al. 1976:** C. Cesari, M. Pastore, R. Scannavini - *Nascita e crescita di una città fra storia e "disegno"*, in P.L. Cervellati (Ed.) - *Il centro storico di Ferrara*, Modena, Riccardo Franco Levi editore, 1976, p. 15-32.
- Cesari, Santini 1981:** C. Cesari, R. Santini - *I giardini del Duca*, in *Quaderni de "La Pianura"*, 11, 1981, p. 40-49.
- Ciarallo, Mariotti Lippi 1993:** A. Ciarallo, M. Mariotti Lippi - *The Garden of "Casa dei Casti Amanti" (Pompeii, Italy)*, in *Garden History*, 1993, 21 (1), p. 110-116.
- Cincotti et al. 1998:** C. Cincotti, C. Guarnieri, M.T. Gulinelli, M. Librenti, C. Vallini, B. Zappaterra - *Recenti interventi di emergenza a Ferrara: appunti e nuovi dati per la valutazione del potenziale archeologico urbano*, in *Archeologia dell'Emilia Romagna*, II/I, 1998, p. 221-253.
- Colletta 1600:** perito Colletta - *Perizia estimativa*, Archivio Storico Ferrara, Archivio Periti, b. 205, Libro 2, 1600, p. 21.
- Cortonesi 2003:** A. Cortonesi - *Fra autoconsumo e mercato: l'alimentazione rurale e urbana nel basso Medioevo*, in J.L. Flandrin e M. Montanari (Eds.) - *Storia dell'alimentazione*, Bari, Editori Laterza, 2003, p. 331-332.
- Dickson 1994:** C. Dickson - *Macroscopic fossils of garden plants from British Roman and Medieval deposits*, in D. Moe, J.H. Dickson, P. M. Jorgensen (Eds.) - *Garden history: garden plants, species, forms and varieties from Pompeii to 1800*, Symposium held at the European University Centre for Cultural Heritage, Ravello, June 1991, Rixensart, 1994, p. 47-72, (PACT 42).
- Dimbley 1985:** G.W. Dimbley - *The Palynology of Archaeological Sites*, London, Academic Press, 1985, p. 144-145.
- Ferrari et al. 1986:** P. Ferrari, G. Trevisan Grandi, D. Dallai - *Rilevazione differenziale delle piogge polliniche nella città di Modena (msm 39) col metodo dei transects muscinali*, in *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 19 (329), 1986, p. 147-175.
- Gelichi 1992:** S. Gelichi (Ed.) - *Ferrara prima e dopo il Castello. Testimonianze archeologiche per la storia della città*, Ferrara, Spazio Libri Editori, 1992.
- Ghelfi 2004:** B. Guelfi (Ed.) - *Ferrara Estense*, Milano, Silvana Editoriale, 2004, p. 72-73.
- Guarnieri 1997:** C. Guarnieri - *Ferrara, sequenza insediativa pluristratificata Via Vaspergolo - Corso Porta Reno (1993-94). 2. Le strutture lignee*, in *Archeologia Medievale*, XXIV, 1997, p. 183-206.
- Guarnieri 2006:** C. Guarnieri (Ed.) - *S. Antonio in Polesine. Archeologia e storia di un monastero estense*, Firenze, 2006, (Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna, 12).
- Guarnieri, Librenti 1996:** C. Guarnieri, M. Librenti - *Ferrara, sequenza insediativa pluristratificata Via Vaspergolo - Corso Porta Reno (1993-94). 1. Lo scavo*, in *Archeologia Medievale*, XXIII, 1996, p. 275-307.
- Gundersheimer 1972:** W.L. Gundersheimer (Ed.) - *Art and Life at the Court of Ercole I d'Este: The "De triumphis religionis" of Giovanni Sabadino degli Arienti*, Ginevra, 1972, p. 52.
- Hehn 1870:** V. Hehn - *Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien so wie in das übrige Europa - Historische-linguistische Skizzen*, Berlin, 1870, p. 456.
- Impelluso 2005:** L. Impelluso - *Giardini, orti e labirinti*, Milano, Electa, 2005, p. 43-44, (Dizionari dell'Arte).
- Jashemski 1975:** W. Jashemski - *The gardens of Pompeii: an interim report*, in *Cronache pompeiane*, 1, p. 48-81.
- Mariotti Lippi 1998:** M. Mariotti Lippi - *The hanging garden of the "Casti Amanti Complex" in*

- Pompeii (Italy)*, in *Proceedings of I International Congress Science and technology for the safeguard of cultural heritage in the Mediterranean basin*, 2, Palermo, Luxograph, p. 1589-1592.
- Mariotti Lippi 2000**: M. Mariotti Lippi - *The garden of the "Casa delle nozze di Ercole ed Ebe" in Pompeii (Italy): palynological investigations*, in *Plant Biosystems*, 134 (2), 2000, p. 205-211.
- Matthioli 1559**: M.P.A. Matthioli - *I discorsi di M. Pietro Andrea Matthioli, medico sanese, nei sei libri di Pedacio Dioscoride Anazarbeo, della materia medicinale*, Venezia, Vincenzo Valgrisi, 1559.
- Mendri 1963**: G. Mendri - *Il volto di Ferrara nella cerchia antica*, Rovigo, Ster, 1963, p. 142.
- Messisbugo 1549**: C. da Messisbugo - *Banchetti, composizioni di vivande e apparecchio generale*, Vicenza, Neri Pozza Editore, 1992 (1549).
- Milano 1995**: E. Milano - *Idea e storia del Giardino*, in E. Milano, A. Battini, M. Bini (Eds.) - *In foliis folia (2) Giardini e Orti Botanici*, Modena, Il Bulino, 1995, p. 54-83.
- Moggi 2005**: G. Moggi - *Il giardino rinascimentale*, in G. Caneva (Ed.) - *La Biologia Vegetale per i Beni Culturali*, Firenze, Nardini Editore, 2005, vol. II, p. 255-261.
- Piccoli 1986**: F. Piccoli - *La flora delle mura di Ferrara*, in *Quaderni de "La Pianura"*, 13, Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Ferrara, 1986.
- Piccoli 1989**: F. Piccoli - *La flora*, in R. Varese (Ed.) - *Atlante di Schifanoia*, Modena, Edizioni Panini, 1989, p. 213-215.
- Pignatti 1982**: S. Pignatti - *Flora d'Italia*, I-II-III, Bologna, Ed agricola, 1982.
- Saccardo 1909**: P.A. Saccardo - *Cronologia della Flora Italiana*, Padova, Tipografia del Seminario, 1909, p. 340.
- Scafuri 1998**: F. Scafuri - *Il Giardino del Duca o della Duchessa, detto delle Duchesse*, in M.R. Di Fabio (Ed.) - *I giardini di Ferrara tra immaginario e realtà*, Ferrara, TLA editrice, 1998, p. 109-118.
- UNESCO 1995, 1999**: *Ferrara, City of the Renaissance, and its Po Delta. City and Province of Ferrara, Emilia-Romagna Region, Italy N44 50 16 E11 37*, World Heritage Committee, 1995,1999, 10 ref: **733bis**, <http://whc.unesco.org/en/list/733>.
- Venturi 1990**: G. Venturi - *Delizia (e altro). Storia di un nome, di un equivoco, di una tradizione*, in AA.VV. - *Il parco del delta del Po, vol. 3: L'ambiente come laboratorio*, Ferrara, 1990, p. 128-135.
- Visser Travagli 1995**: A. M. Visser Travagli (Ed.) - *Ferrara nel Medioevo. Topografia storica e archeologia urbana*, Casalecchio di Reno (BO), Grafis, 1995.
- Zucchini 1967**: M. Zucchini - *L'agricoltura ferrarese attraverso i secoli*, Roma, G. Volpe Editore, 1967.

