

## I giardini dei padri Garden Archaeology alla Certosa di Calci (Pisa)

Francesca Anichini\* – Mauro Buonincontri\*\* – Antonio Campus\* – Gabriele Gattiglia\* –  
Anna Maria Mercuri\*\*\* – Eleonora Rattighieri\*\*\* – Marta Rossi\*\*

\* MAPPA Lab, Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Università di Pisa

\*\* Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali, Università di Siena

\*\*\* Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio

*The Certosa of Calci is a monumental monastery founded in 1366 by Carthusian monks and located near the city of Pisa (Italy). During its long life, the Charterhouse has experienced various transformations until its abandonment in the 1970s; nowadays it hosts the Natural History Museum of the University of Pisa, a popular touristic attraction. Since 2018, the MAPPA Laboratory of the University of Pisa has been conducting an archaeological research of the complex, as part of a project finalised at its restoration. The main objective was the investigation of the gardens of the monks to determine modifications in their design, changes in the plant typologies, and their relationships over time. The investigations focused on three different monks' cell gardens (the Prior's, the Apothecary's and the Master's) and stratigraphic excavations were combined with archaeobotanical and archaeozoological analyses. The most representative is the Prior's meditation garden, where the excavation explored the phases prior to the construction of the building (14th century), the 18th-century renovation in its current form, and the abandonment of the garden at the end of the 20th century. Pollen analysis has enabled us to reconstruct a rich group of herbal essences characterising an ever-blooming garden, with flowers and ornamental plants, such as roses, lilac and water lilies, as well as vegetables and medicinal plants. According to charcoal and fruit-remain analyses, the Charterhouse exploited local hilly woods, satisfying its fuel requirements with maquis and thermophilous deciduous forest. Agrarian practices included the cultivation of fruit trees, such as chestnut, olive, almond, and vine.*

### Introduzione

L'indagine archeologica dei giardini dei padri della Certosa di Calci (Pisa) è un progetto di ricerca avviato nel 2018 nell'ambito dei più ampi "Studi conoscitivi e ricerche per la conservazione e la valorizzazione del Complesso della Certosa di Calci e dei suoi Poli Museali", condotti da un'équipe multidisciplinare dell'Università di Pisa.

La Certosa di Calci (fig. 1) è uno dei monasteri certosini più importanti d'Italia. La costruzione del monastero, dedicato alla Vergine Maria e a S. Giovanni Evangelista, venne autorizzata nel maggio 1366 dall'arcivescovo di Pisa Francesco Moricotti, in un luogo appartato presso i Monti Pisani definito *Vallis*

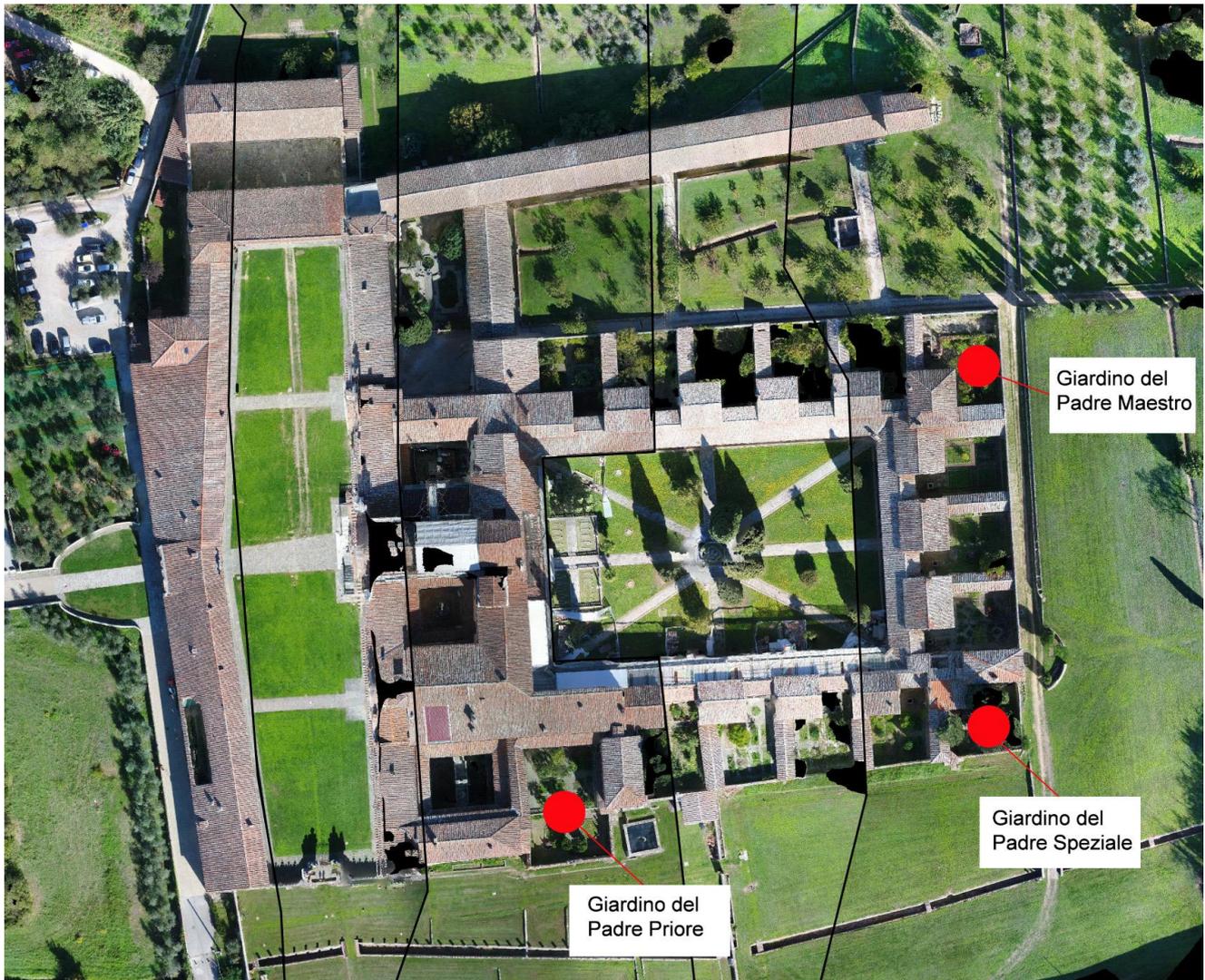


Fig. 1. Ortofotopiano del complesso della Certosa di Calci con i giardini del Priore, dello Speciale e del Padre Maestro.

*Gratiosa*<sup>1</sup>, scelto per consentire l'isolamento imposto dalla Regola dell'Ordine fondato da Bruno di Colonia nel 1084. I lavori iniziarono ufficialmente il 30 maggio 1367 ed entro la fine del XIV secolo venne realizzato il primo nucleo monastico, organizzato secondo i principi dell'anacoresi, dell'eremitismo e della solitudine. Il monastero si componeva di tutte le strutture necessarie alla vita della comunità: la chiesa, le cappelle, il capitolo, il chiostro grande con le celle dei padri, il chiostro priorale, le abitazioni dei fratelli conversi e gli edifici rustici esterni all'area claustrale. Nella seconda metà del XV secolo, il complesso venne ampliato con la costruzione di nuove celle e l'organizzazione degli spazi verdi destinati a orti e giardini. A partire dal XVII secolo furono avviati vasti lavori di rinnovamento, che si conclusero nell'ultimo trentennio del XVIII secolo. Tra la seconda metà del XIX e l'inizio del XX secolo la Certosa fu sottoposta a diverse opere di manutenzione. Nel 1914 le autorità militari trasformarono parte del complesso in caserma e, l'anno successivo, in ospedale militare<sup>2</sup>. Nel 1969, l'Ordine decretò la chiusura della comunità monastica e nel 1972 i monaci lasciarono definitivamente la Certosa. Fu così che il Ministero dei Beni Culturali ne assunse la gestione, istituendo il Museo Nazionale della Certosa

<sup>1</sup> GIUSTI, LAZZARINI 1993: 53.

<sup>2</sup> GIOLI 2015: 12.

Monumentale di Calci. Infine, nel 1979, parte del complesso fu affidata all'Università di Pisa, che la adibì a sede del Museo di Storia Naturale.

Le indagini di *Garden Archaeology*, condotte dal Laboratorio MAPPA del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere dell'Università di Pisa e coordinate da Gabriele Gattiglia, Francesca Anichini e Antonio Campus, con la supervisione di Maria Letizia Gualandi, sono state finalizzate all'analisi dei giardini delle celle del Priore, dello Speziale e del Padre Maestro, intesi come 'paesaggi' di estensione limitata e fortemente antropizzati, per studiarne il divenire e le relazioni con il più ampio contesto ambientale circostante, ovvero con le comunità vegetali e le colture praticate sia all'interno sia all'esterno dell'edificio monastico. Le aree verdi della Certosa sono state già oggetto di attività ricerca<sup>3</sup>, schedatura e censimento<sup>4</sup>, ma mai di indagini archeologiche. Pertanto all'indagine stratigrafica è stato affiancato lo studio dei macroresti vegetali, curato da Mauro Buonincontri del Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali dell'Università di Siena, quello dei granuli pollinici, curato dal Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Modena e Reggio Emilia diretto da Anna Maria Mercuri, e dei resti archeozoologici, affidato a Younes Naime, dottorando di ricerca dell'Università di Pisa.

### Metodologia

L'indagine archeologica si è concentrata non solo sulle macro-trasformazioni strutturali dei giardini, testimoniate da aiuole, vasche e fontane, ma ha previsto una particolare attenzione alle variazioni pedologiche, ai lavori ortivi con i loro ripetuti tagli, alle alterazioni biologiche dovute all'uso continuato, alla presenza di apparati radicali, di animali e microorganismi, per giungere al riconoscimento di maggior dettaglio possibile delle variazioni d'uso, come la successione di colture, l'impianto/espianto di essenze, le pratiche di concimazione, ecc. Tutta la sequenza stratigrafica è stata documentata tramite fotogrammetria, in modo da ottenere una descrizione tridimensionale delle superfici delle Unità Stratigrafiche e la ricostruzione spaziale ad alta risoluzione della stratigrafia archeologica.

Contestualmente allo scavo, è stata campionata la totalità delle US per l'analisi dei macroresti vegetali, selezionando successivamente i contesti più significativi sulla base della periodizzazione della sequenza stratigrafica: 10 Unità Stratigrafiche (US) relative al giardino del Priore, 8 US dal giardino dello Speziale e 7 US da quello del Padre Maestro. Il campione è stato ottenuto tramite setacciatura ad acqua del sedimento e vaglio con maglie superiori a 1 mm, con una campionatura variabile tra il 10 e il 25% per le US di maggiori dimensioni e il 100% per quelle di limitata estensione (ad es. lenti di cenere, riempimenti di buche di piccole dimensioni). L'analisi antracologica ha riguardato i frammenti di carbone sopra i 2 mm, osservati al microscopio ottico a luce riflessa con ingrandimenti di 100x, 200x e 500x. L'identificazione si è avvalsa del riferimento ad atlanti di anatomia del legno<sup>5</sup>. I frammenti di carbone sono stati identificati a livello di specie o genere<sup>6</sup> o con la nomenclatura tassonomica in uso in antracologia. In un numero limitato di casi la cattiva conservazione o vetrificazione dei reperti ha permesso l'identificazione a livello di famiglia o non ne ha permessa alcuna. I frammenti di carbone identificati per ogni taxon di ogni US sono stati quantificati e la frequenza percentuale è stata calcolata sulla somma delle US raggruppate per intervallo cronologico.

L'analisi carpologica è stata eseguita allo stereo-microscopio con ingrandimenti tra 0.5x e 20x. Sono stati separati gli interi dai frammenti, quantificando entrambi i gruppi, e ogni categoria è stata identificata e suddivisa per tipo carpologico in base ai caratteri morfologici. Ogni tipo è stato sottoposto a osservazione al microscopio ottico per il riconoscimento tassonomico a livello di specie, genere o taxon<sup>7</sup>.

Per l'analisi pollinica sono stati selezionati campioni provenienti da US con alto potenziale informativo, per la maggior parte già oggetto di campionamento per l'analisi archeobotanica: 4 dal giardino del Priore (fig. 2), 3 dal giardino dello Speziale e 5 da quello del Padre Maestro. Una quantità nota di spore di *Lycopodium* è

<sup>3</sup> GIUSTI 1990, 1991; GIUSTI, LAZZARINI 1995; BENASSI 2005.

<sup>4</sup> CAMEROTA 1990; AGOSTINI *et al.* 2020.

<sup>5</sup> ABBATE EDLMANN *et al.* 1994; SCHWEINGRUBER 1990; VERNET *et al.* 2001.

<sup>6</sup> La nomenclatura botanica segue PIGNATTI 1982.

<sup>7</sup> NEEF *et al.* 2012. Anche in questo caso, la nomenclatura tassonomica utilizzata fa riferimento a PIGNATTI 1982.

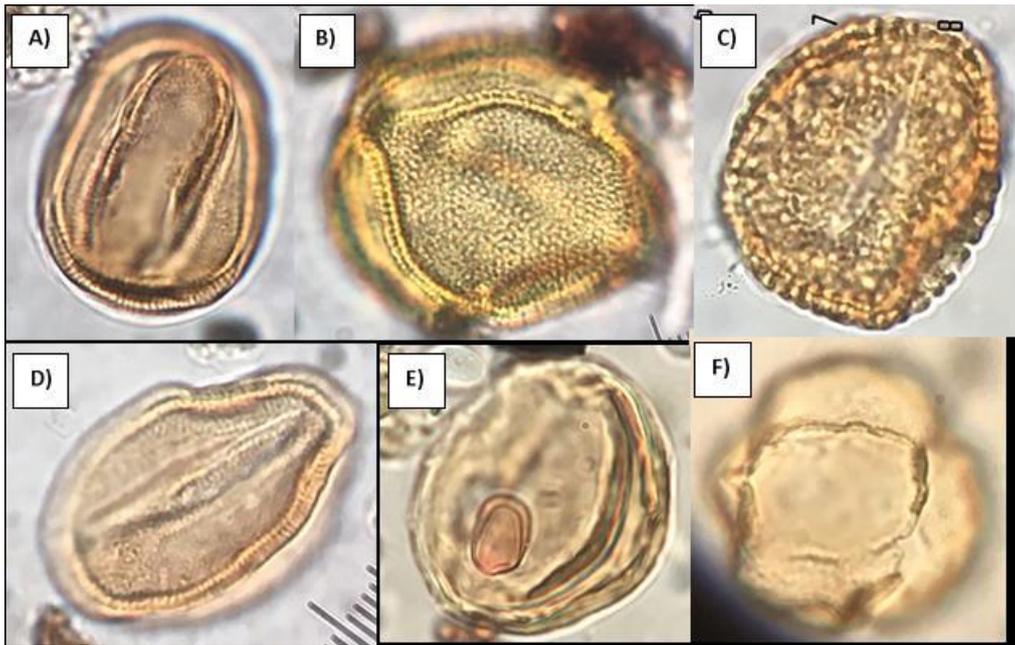


Fig. 2. Granuli pollinici trovati all'interno dei campioni: A) *Polygonum aviculare* tipo, US215, 25  $\mu\text{m}$ ; B) *Helianthemum*, US215, 40  $\mu\text{m}$ ; C) *Helleborus*, US74, 27  $\mu\text{m}$ ; D) *Aphanes/Alchemilla*, US67, 31  $\mu\text{m}$ ; E) *Plantago*, US 212, 25  $\mu\text{m}$ ; F) *Berberis*, US215, 20  $\mu\text{m}$ .

stata aggiunta dopo la pesatura del campione per calcolare la concentrazione pollinica (espressa in p/g = granuli pollinici per grammo). Il trattamento di estrazione ha previsto<sup>8</sup>: deflocculazione con Na-tetrapirofosfato idrato, dissoluzione dei carbonati con HCl 10%, setacciatura con filtro di nylon, arricchimento con liquido pesante (Na-metatungstato idrato), disidratazione in acido acetico e acetolisi, dissoluzione dei silicati in HF 40%, passaggi in alcol, inclusione in glicerina ed essiccamento in stufa a circa 50°C. Dopo il trattamento, sono stati allestiti vetrini fissi, conservati nella Palinoteca del Laboratorio di Modena, per la lettura al microscopio ottico a luce trasmessa. Le analisi polliniche sono state eseguite con ingrandimenti 400x e 1000x a immersione in olio. Le determinazioni polliniche sono state effettuate con utilizzo di chiavi dicotomiche, atlanti fotografici<sup>9</sup> e la collezione pollinica di confronto del laboratorio. I granuli pollinici non determinati sono stati inclusi nella somma pollinica. Palinomorfi non pollinici (NPPs) sono stati identificati in accordo con la metodologia di van Geel<sup>10</sup>. Le osservazioni fatte al microscopio ottico a basso ingrandimento (25x/50x) su ogni campione trattato (*palynofacies*) hanno permesso di individuare: (i) elementi algali, tra cui *Pseudoschizaea*, indicatrice di fenomeni erosivi o presenza d'acqua; (ii) spore fungine, tra le quali la micorrizza *Glomus* che indica erosione dei suoli, funghi coprofilo, saprofito, oppure patogeni vegetali come *Thecaphora*; (iii) frustoli vegetali, quali frammenti di fusticini depositi in loco; (iv) microcarboni; (v) elementi animali (uova di parassiti intestinali, acari); (vi) *pollen clumps*: ammassi di polline, sia mono- sia poli- specifico, legati alla presenza di fiori in loco, per crescita spontanea o per coltivazione/deposizione intenzionale, ad attività di insetti o a presenza di escrementi di artropodi o erbivori. L'alta residualità dei contesti indagati e il relativamente ristretto numero dei campioni ha consigliato, in questo caso, di presentare e discutere i dati pollinici svincolati dalla narrazione stratigrafica per fasi cronologiche<sup>11</sup>.

<sup>8</sup> FLORENZANO *et al.* 2012.

<sup>9</sup> MOORE *et al.* 1991; REILLE 1999.

<sup>10</sup> VAN GEEL 1986.

<sup>11</sup> Ulteriori saggi di scavo hanno permesso di acquisire nuovi dati pollinici e di arricchire e specificare il quadro vegetazionale; i risultati di queste ricerche saranno pubblicati in un prossimo contributo in fase di elaborazione da parte di chi scrive.



Fig. 3. Ortofotopiano del giardino del Priore (in retino rosso le aree di scavo).

ditata da percorsi ortogonali divisi da quattro piccole aiuole. In origine l'articolazione di percorsi e aiuole prevedeva una perfetta simmetria tra metà orientale e occidentale, parzialmente compromessa nel 1825 dall'ampliamento dell'adiacente biblioteca. La terrazza inferiore, a sud, è caratterizzata dalla presenza di due aiuole laterali e di una vasca ottagonale centrale, in asse con il fontale a grottesca decorato con incrostazioni di ceramica, conchiglie e cristalli di quarzo, raffigurante un monaco seduto e intento a leggere in solitudine all'interno di una architettura illusoria, sormontata da un fastigio<sup>13</sup>. In questo giardino sono stati aperti due settori di scavo, uno nella terrazza inferiore e uno in quella superiore.

#### La terrazza inferiore

Nella terrazza inferiore (fig. 3) è stata indagata un'area comprendente parte dell'aiuola ottagonale situata nella metà orientale del giardino e lo spazio tra quest'ultima aiuola, la fontana centrale e il muro di cinta meridionale.

Infine, il campione faunistico si compone di 421 resti osteologici in condizioni di conservazione discretamente buone ed è attualmente in corso di determinazione tramite atlanti di riferimento<sup>12</sup> e confronto diretto con la collezione osteologica del Laboratorio di Archeozoologia dell'Università di Pisa.

#### Il giardino del Priore

Il primo nucleo della cella del Priore risale al 1375; la struttura fu ampliata nel 1483 con la costruzione di un portico interno, chiamato la *lozeta del priore*, e nuovamente ristrutturata nei primi decenni del XVII secolo. Nel suo aspetto odierno, assunto nel corso delle ristrutturazioni tardo settecentesche, il giardino è organizzato su due livelli messi in comunicazione da una scalinata. La terrazza superiore prospiciente la loggia, a nord, è scan-



Fig. 4. Il taglio gradonato e l'originario muro perimetrale del giardino.

<sup>12</sup> In particolare: SCHMID 1972.

<sup>13</sup> GIUSTI 1991: 35-36.



Fig. 5. Rasatura e obliterazione dell'originario muro perimetrale.



Fig. 6. Rilievo fotogrammetrico della vasca orientale legata alla fontana ottagonale.

L'evidenza più antica è da riconoscere in un grande taglio gradonato con orientamento est-ovest effettuato nel banco di cappellaccio nel corso del XVII secolo (fig. 4). Sul gradino superiore viene fondato un muro in laterizi orientato est-ovest, conservato per un unico filare, che costituiva l'originario confine tra il giardino e i terreni esterni. Nella porzione inferiore il taglio risulta riempito da un accumulo di malta, laterizi e pietre e da una serie di strati agricoli/ortivi, che colmano il dislivello fino a una quota poco inferiore a quella della fondazione della struttura muraria. Intorno alla metà/seconda metà del XVIII secolo il muro di confine viene rasato e oblitterato da uno strato ricco di macerie, probabilmente frutto della demolizione di strutture che insistevano nell'area (fig. 5). Anche l'area centrale del terrazzo, una volta regolarizzato lo strato di cappellaccio, è soggetta al livellamento con strati ricchi di macerie. A seguito delle demolizioni si assiste a un completo rinnovamento del giardino: vengono contemporaneamente costruite la fontana ottagonale e le aiuole tuttora visibili, sia quelle a forma di ottagono con quattro lati curvi, poste a est e a ovest del sentiero centrale che conduce alla fontana, sia quella lungo il confine orientale del giardino. In questa fase la fontana ottagonale si trova al centro di una sistemazione articolata in tre bacini di raccolta, con due vasche rettangolari poste a est e ovest (fig. 6). La vasca rettangolare orientale, indagata completamente, era costituita da due spallette parallele in laterizio, chiuse a est da un setto murario perpendicolare, e da una pavimentazione in laterizi inclinata in di-

rezione del bacino ottagonale nella sua parte orientale e piana nel restante sviluppo. La parziale conservazione di un rivestimento sul profilo interno delle spallette non lascia dubbi sul fatto che l'apprestamento servisse a contenere acqua. Risulta più difficile fornire un'interpretazione compiuta per la sua pendenza. Essa poteva essere connessa con un sistema di adduzione destinato a creare un effetto scenografico provocato dal veloce scorrere dell'acqua, ma la rasatura dell'apprestamento non ne permette la conferma. Le dimensioni della vasca (3,90 x 0,87 m, con un'altezza residua di 30 cm) sembrano mal accordarsi con tale utilizzo e il complesso parrebbe costituire piuttosto un bacino di raccolta delle acque con funzione sicuramente ornamentale, come attesterebbe la presenza di polline di ninfee – *Nymphaea* e *Nuphar* – assieme ad altre piante acquatiche e tracce di legnose igrofile, più difficilmente di peschiera; la presenza del piano inclinato potrebbe essere, così, riconducibile a operazioni di pulizia.



Fig. 7. Rasatura e obliterazione della vasca laterale.



Fig. 8. Rilievo fotogrammetrico dell'aiuola ottagonale in corso di scavo: il più antico strato ortivo e la buca di espianto dell'albero.

All'attività di costruzione delle vasche è legato uno strato di cantiere ricco di malta, con una serie di frammenti di ceramica ingobbiata dipinta schiacciati sulla superficie calpestata. La datazione dei frammenti alla fine del XVIII secolo riconduce questi interventi edilizi alla creazione di un "giardino di meditazione", le cui linee visuali confluiscono nel grottesco realizzato tra il 1756 e il 1767 da Angiolo Somazzi<sup>14</sup>.

In una seconda fase, le strutture in laterizio delle spallette e parte della pavimentazione della vasca rettangolare vengono rasate e la vasca obliterata da un accumulo di macerie edilizie provenienti, almeno in parte, dalla sua stessa demolizione (fig. 7). In questo modo la vasca ottagonale al centro del giardino viene trasformata in una fontana ornamentale: l'originale sbocco alle vasche laterali viene tamponato, le sue spallette vengono rialzate con una muratura in laterizi coronata da elementi in pietra serena e rivestite all'interno e all'esterno con uno strato di intonaco bianco; infine, al centro della vasca, viene eretto un cumulo di pietre a formare 'un'isola'. Probabilmente nella stessa fase edilizia, lungo il muro di confine meridionale, viene realizzata una nuova aiuola con cordoli di pietra serena impostati sulla rasatura delle spallette meridionali delle preesistenti vasche laterali. Contestualmente, i percorsi del giardino vengono ridisegnati stendendo uno strato di ghiaio intorno alla fontana e alle aiuole.

A partire da questo periodo possono essere datati gli strati di coltura a giardino individuati nelle aiuole, i cui materiali coprono un orizzonte cronologico esteso dalla seconda metà del XIX secolo a oggi. All'interno dell'aiuola ottagonale orientale, lo strato più antico, caratterizzato da sporadici carboni e da numerosi elementi radicali, rimanda alla fine del XIX secolo (terraglia Richard, ceramica di Capraia, *slipware*). Su di esso insisteva una buca di espianto, forse in parte coincidente con quella di impianto, di un piccolo albero, il cui riempimento ha restituito resti botanici carbonizzati, un nocciolo di pesca, un pacchetto di sigarette di marca 'MS' e un pezzo di filo da decespugliatore, evidente traccia delle attività di giardinaggio succedutesi fino agli inizi del XXI secolo (fig. 8). A queste sono anche connesse la buca per un palo di medie dimensioni, forse inzeppato e successivamente espantato, e i resti scheletrici di un gatto, credibilmente domestico, sepolto all'interno di una cassetta lignea, come suggerisce la presenza di carboni e di otto piccoli chiodi disposti perimetralmente alle ossa (fig. 9). Lo scheletro si conservava integralmente in connessione a eccezione degli elementi vertebrali della coda, rinvenuti tutti a poca distanza all'interno della tana di un topo, in associazione con carta e fogli di alluminio sminuzzati. Chiudono la sequenza, lo scarico di scarti di lavorazione legato al minuto mantenimento delle murature del giardino, e l'utilizzo ortivo saltuario testimoniato da una buca per palo poi bruciato e da una serie di livelli di cenere, ramaglie e foglie parzialmente combuste, frutto di attività di sfalcio.

Nell'aiuola, lungo il confine meridionale, gli strati ortivi hanno evidenziato un lungo periodo d'uso, che va dalla fondazione tardo settecentesca del muro perimetrale del giardino, fino a una buca di forma trilobata databile alla seconda metà del XX secolo.

<sup>14</sup> GIUSTI 1991: 34.



*Fig. 9. Resti scheletrici in connessione di un gatto in corso di scavo.*

### *La terrazza superiore*

Il saggio di scavo è stato effettuato nell'aiuola esagonale situata nella metà occidentale della terrazza superiore.

L'evidenza più antica è lo strato di cappellaccio della roccia in posto, digradante da nord a sud, successivamente livellato per la costruzione del giardino (fig. 10). Le prime attestazioni antropiche sono databili tra la fine del XIV e la metà/seconda metà del XV secolo, quando, in preparazione alla costruzione delle strutture del giardino, viene steso un potente strato di rialzamento/livellamento a matrice argillo-sabbiosa, ricco di pietre e scarti edilizi. La sua interfaccia diventa un piano di calpestio sul quale viene scavata una piccola buca funzionale all'allestimento di un palo, forse collegabile ad attività ortive. Tra la seconda metà del XV e gli inizi del XVI secolo il palo viene asportato e la buca colmata da un riempimento a matrice argillo-sabbiosa ricco di materiale eterogeneo. Intorno alla metà/seconda metà del XVIII secolo si assiste a un nuovo rialzamento dei piani con strati di terra frammisti a materiale edilizio di risulta, probabilmente connesso alla riorganizzazione del giardino, in accordo con quanto osservato nella terrazza inferiore. Su questo piano di cantiere viene effettuato lo scavo per la costruzione dell'aiuola. La fossa, dapprima parzialmente riempita da uno strato a matrice limo-sabbiosa ricco di grumi di malta, viene rivestita dalla fondazione in laterizi e pietre legati da abbondante malta



Fig. 10. Rilievo fotogrammetrico dell'aiuola della terrazza superiore e dello strato di cappellaccio.



Fig. 11. Rilievo fotogrammetrico dell'aiuola della terrazza superiore, al suo interno il più antico strato ortivo e una buca per l'espianto di un'essenza arborea.

di calce, su cui è posto il cordolo in pietra serena che tutt'oggi perimetra l'aiuola. Sull'interfaccia di rasatura del primo strato di riempimento, prodotta dalle continue lavorazioni ortive, è stata rinvenuta la buca di impianto e successivo espianto (databile al XIX secolo sulla base di un fr. di ceramica *slip ware* trovato nel suo riempimento) di una essenza arborea, forse un acero come attestato nei campioni pollinici (fig. 11).

I successivi strati a matrice sabbio-limosa descrivono le lavorazioni ortive succedutesi tra il XIX e il XX secolo con la coltivazione di piante aromatiche come aglio, carote, rafano e menta. Sull'interfaccia superiore di questi livelli insiste una serie di piccole buche, probabilmente funzionali all'alloggiamento di pali per il sostegno delle essenze, poi espianati e oblitterati dallo strato di *humus* attuale.

#### Dati archeobotanici

##### Analisi palinologiche

Le analisi hanno restituito una buona diversità pollinica di specie botaniche (da 36 a 45 taxa per campione), costituita in netta prevalenza da piante erbacee (87-91%) rispetto alle piante a portamento arboreo e arbustivo (Tab. 1). Oltre alle acquatiche già citate, sono stati osservati granuli di piante coltivate ortive quali alcune aromatiche, come *Allium*, *Daucus* cf. *carota*, *Raphanus* e *Mentha* (ca. 3% in media). Sono state trovate anche tracce di piante ornamentali; alcune di esse si piantumano nei giardini come siepi (soprattutto Rosaceae: *Aphanes/Alchemilla*, *Filipendula*, *Potentilla* e *Rosa*), "pseudorampicanti" (*Solanum*) o per fioriture che avvengono in momenti diversi dell'anno (ad esempio *Adonis*, *Anagallis*, *Oxalis*, *Geranium*, *Papaver*, *Polygala* con fioriture estive; *Primula* e Liliaceae s.l. che fioriscono in primavera; *Helleborus* che fiorisce in inverno; *Herniaria*, *Saxifraga* e *Sedum*, sempreverdi che hanno una graziosa fioritura e sono usate spesso per le bordure). La diversità vegetale osservata è, quindi, attribuibile a un'origine antropica, ben correlabile alla realtà di un giardino che includeva la coltivazione di ortive e aromatiche (come carota e menta), ornamentali (come rose e primule) e piante galleggianti su specchi d'acqua artificiali (ninfee). I pochi alberi locali potevano includere l'acero campestre, il nocciolo, mentre l'edera, sempreverde, ricopriva i muri perimetrali. Il contesto dell'area doveva includere cerealicoltura del gruppo *Hordeum* (orzo) e *Avena/Triticum* (avena/grano) e coltivazioni arboree (quali noce, olivo, ancora nocciolo e forse vite).

<b>Arboree</b>	<b>AP</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Non Arboree</b>	<b>NAP</b>	<b>87</b>	<b>91</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> tipo	1,6	1,6	2,0	2,3
ADOXACEAE	<i>Sambucus nigra</i>	0,3	0,3	0,0	0,0
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i>	1,0	0,0	4,9	0,3
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia</i>	0,0	0,0	0,3	0,0
BERBERIDACEAE	<i>Berberis</i>	0,0	0,0	0,0	0,3
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	0,7	1,3	1,0	1,6
	<i>Carpinus betulus</i>	0,0	0,3	0,0	0,3
	<i>Corylus</i>	2,0	0,3	0,3	0,6
	<i>Ostrya /Carpinus orientalis</i> tipo	0,7	0,0	0,0	0,0
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	0,0	0,3	0,0	0,3
ERICACEAE	<i>Erica</i>	1,6	3,2	1,3	0,3
FAGACEAE	<i>Quercus deciduous</i>	2,6	0,6	1,0	2,9
JUGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	0,0	0,0	0,0	0,6
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> tipo	0,0	0,0	0,7	1,0
	<i>Olea</i>	0,7	0,3	0,0	0,6
	<i>Syringa</i>	0,3	0,0	0,0	0,0
PINACEAE	<i>Pinus</i>	0,7	0,3	0,0	0,3
ROSACEAE	<i>Rosa</i>	0,0	0,0	0,3	0,0
SALICACEAE	<i>Salix</i>	0,0	0,0	0,3	0,0
VITACEAE	<i>Vitis</i>	0,0	0,0	0,0	0,3
AMARANTHACEAE	Chenopodioideae	2,9	2,9	1,0	4,8
	<i>Herniaria</i> tipo	0,0	1,9	0,0	0,0
AMARYLLIDACEAE	<i>Allium</i> cf.	2,6	1,0	0,0	0,0
APIACEAE	Apiaceae indiff.	2,0	1,9	1,0	2,9
	<i>Daucus carota</i> tipo	1,3	0,0	0,0	0,3
ASTERACEAE	<i>Artemisia</i>	0,0	0,0	0,7	0,3
	<i>Aster</i> tipo	1,6	2,9	0,0	1,3
	<i>Centaurea nigra</i> tipo	1,0	1,3	1,0	0,3
	Cichorieae	24,2	29,6	26,4	24,5
BRASSICACEAE	<i>Biscutella</i> tipo	0,3	0,0	0,0	0,0
	<i>Brassica</i> tipo	3,6	3,2	2,3	2,9
	<i>Hornungia</i> tipo	0,0	1,0	1,3	3,5
	<i>Raphanus</i>	0,0	0,0	0,3	0,0
	<i>Thlaspi</i> tipo	0,0	0,0	0,7	0,0
CARYOPHYLLACEAE	Caryophyllaceae	1,0	1,6	0,0	1,3
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus</i>	0,0	0,6	0,0	0,3
CYPERACEAE	Cyperaceae indiff.	5,6	4,8	6,2	4,8
	<i>Scirpus lacustris</i>	0,0	0,0	0,3	0,0
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i>	1,6	0,0	0,0	0,0
DIPSACACEAE	<i>Dipsacus</i>	1,0	0,0	0,0	0,0
EUPHORBIACEAE	Euphorbiaceae	1,6	0,0	0,0	0,0
FABACEAE	<i>Astragalus</i>	0,0	1,3	2,0	0,0

	Fabaceae indiff.	1,3	0,6	0,0	0,0
	<i>Trifolium</i>	0,0	0,6	1,0	1,6
GERANIACEAE	<i>Geranium</i> tipo	1,0	1,0	0,0	0,6
HYPERICACEAE	<i>Hypericum</i>	0,0	0,0	2,0	0,0
LAMIACEAE	Lamiaceae indiff.	1,6	0,0	0,3	0,3
	<i>Mentha</i> tipo	0,0	0,0	0,3	0,0
LILIACEAE	Liliaceae	0,0	0,3	0,7	0,0
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea</i>	0,0	0,0	0,3	0,0
	<i>Nuphar</i>	0,0	0,0	0,3	0,0
OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	0,0	0,0	0,3	0,0
PAPAVERACEAE	<i>Papaver</i>	0,7	0,0	0,0	0,0
PLANTAGINACEAE	Plantago indiff.	2,3	2,6	1,0	2,9
	<i>Plantago lanceolata</i>	0,0	1,0	0,7	0,6
POACEAE - cerealia	<i>Avena/Triticum</i> gruppo	0,0	0,3	0,0	1,3
	<i>Hordeum</i> gruppo	1,0	0,6	1,6	0,6
POACEAE - wild grass	Poaceae selvatiche	10,8	10,3	16,6	9,4
	<i>Phragmites australis</i>	0,0	0,0	2,3	0,3
POLYGALACEAE	<i>Polygala</i>	0,0	0,3	0,0	0,0
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> tipo	0,0	0,0	0,0	1,3
	<i>Rumex</i>	1,0	0,0	0,0	0,3
PRIMULACEAE	<i>Anagallis</i>	0,0	0,0	0,0	3,5
	<i>Primula</i>	0,0	0,0	1,6	0,6
RANUNCULACEAE	<i>Adonis</i>	1,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Helleborus</i>	0,0	0,6	1,0	0,3
	<i>Ranunculus acris</i> tipo	2,3	4,8	5,2	5,5
	<i>Thalictrum</i>	3,6	1,9	0,7	1,6
ROSACEAE	<i>Aphanes/Alchemilla</i>	0,0	0,0	0,0	0,6
	<i>Filipendula</i>	0,7	2,9	2,0	1,3
	<i>Potentilla</i>	0,0	0,6	0,7	0,0
	Rosaceae indiff.	2,6	1,3	2,0	3,2
SAXIFRAGACEAE	<i>Saxifraga erguta</i> tipo	1,3	2,3	0,7	2,6
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> tipo	0,0	0,0	0,0	0,3
TYPHACEAE	<i>Typha/Sparganium</i>	0,0	0,3	0,0	0,3
	<i>Typha latifolia</i> tipo	0,0	0,3	1,6	0,0
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> tipo	1,3	2,3	0,3	0,0
	<i>Urtica cf. pilulifera</i>	1,0	0,0	0,7	0,0
Indeterminable		4,3	2,3	1,3	1,3
<b>SOMMA POLLINICA</b>		<b>306</b>	<b>311</b>	<b>307</b>	<b>310</b>
<b>Numero di taxa</b>		<b>35</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>40</b>

Tab. 1. Tabella analisi polliniche del Giardino del Priore.

### Analisi antracologiche

Sono stati analizzati 1017 carboni (944 determinati), restituendo complessivamente 25 taxa. Il dato percentuale, sull'intero arco cronologico analizzato, evidenzia la predominanza di piante non coltivate (20 pari al 67,5% dei carboni determinati), attribuibili ad aree boscate e terreni semi-naturali. Le aree boscate sono rappresentate principalmente da sclerofille sempreverdi (8 taxa, 22%) e da latifoglie decidue mesofili e termofili (8 taxa, 22,4%) e una conifera (16,4%). La percentuale di taxa coltivati (5, 32,5%) è dominata da *Castanea sativa* (castagno, 19,8%). Questi rapporti percentuali sono evidenti già dalla seconda metà del XV secolo, seppur quantitativamente scarsi (fig. 12). A partire dal secolo XVII, i dati per quantità sono più significativi, con il massimo di reperti relativi alla fine del XIX secolo (417 carboni e 23 taxa determinati).

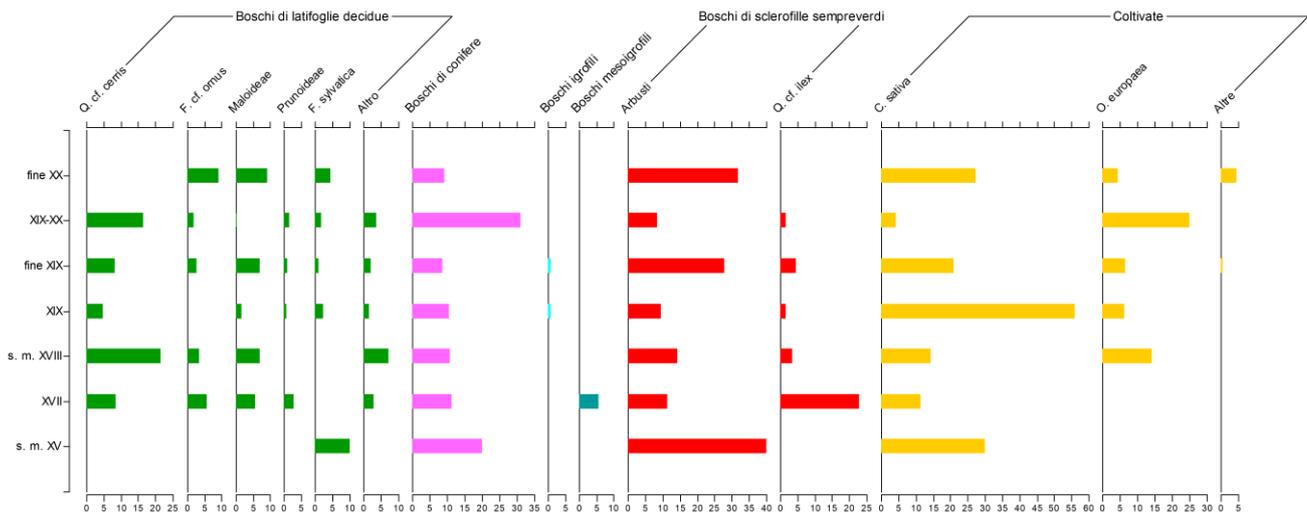


Fig. 12. Grafico a barre percentuali (n=944) delle piante legnose più indicative determinate nel record antracologico del giardino del Padre Priore.

La vegetazione a latifoglie decidue cresceva sia in ambienti mesofili che termofili ed è rappresentata da piante arboree su cui spicca la quercia, in particolare *Quercus cf. cerris* (cerro), poi *Fraxinus cf. ornus* (orniello), *Fagus sylvatica* (faggio), *Ostrya carpinifolia* (carpino nero). Le sclerofille sempreverdi sono rappresentate da arbustive, come *Rhamnus/Phillyrea* (ranno/fillirea), *Erica* (erica), *Arbutus unedo* (corbezzolo), *Smilax* (salsapariglia) e *Viburnum* (viburno), e piante arboree come *Quercus cf. ilex* (leccio). L'alta percentuale di *Pinus halepensis/pinaster*, quasi sicuramente *P. pinaster* (pino marittimo), è da ricollegare alla presenza, sul limitrofo Monte Pisano, di una delle maggiori concentrazioni collinari di tutta la Toscana di questa conifera, con molta probabilità indigena, ma favorita largamente dall'intervento antropico<sup>15</sup>.

Gli ambienti di pianura, planiziali e ripariali, sono rappresentati da *Fraxinus cf. oxycarpa* (frassino meridionale) e *Alnus* (ontano).

Le specie di interesse agrario, oltre al già citato castagno che attraversa tutta la cronologia indagata, sono *Olea europaea* (olivo), dalla seconda metà del XVIII secolo, e *Juglans regia* (noce), *Prunus cf. dulcis* (mandorlo) e *Vitis vinifera* (vite), sporadicamente attestati dalla fine del XIX secolo. Tra i taxa coltivati non sono state inserite Maloideae e Prunoideae, due sottofamiglie di Rosaceae, che comprendono piante legnose a portamento arboreo o arbustivo sia d'interesse ornamentale e agrario, sia selvatiche di bosco e sottobosco. Le sottofamiglie sono costantemente presenti dal secolo XVII, ma le caratteristiche anatomiche di queste specie sono frequentemente comuni e trasversali così da non permettere una determinazione accurata (e la discriminazione tra selvatiche e coltivate). L'analisi palinologica ha comunque individuato la presenza di Rosa-

<sup>15</sup> BERTACCHI *et al.* 2004; PIERINI *et al.* 2009.

ceae piantumabili nei giardini come siepi e l'analisi antracologica ha individuato il mandorlo; quindi, considerando anche la consistenza quantitativa di Maloideae e Prunoideae nel record antracologico, non si esclude che parte del carbone possa derivare da essenze ornamentali coltivate localmente.

La presenza di frammenti di legna carbonizzata può essere giustificata dall'apporto di cenere di legna da ardere, tradizionalmente usata come fertilizzante, e messa in relazione alle attività quotidiane del monastero.

La coltivazione del castagno (presente dal XV secolo), che richiede aree estese, rimanda ad habitat esterni. Olivo, noce, mandorlo e vite potevano, invece, essere coltivati sia esternamente, sia nel giardino. Per queste ultime fruttifere, l'analisi dei diametri del legno (quando è stato possibile) ha evidenziato dimensioni fino a 6 cm, che fanno ipotizzare che i carboni rinvenuti provenissero dalla potatura di branche secondarie utilizzate come legna da ardere, similmente a quanto poteva accadere anche per Maloideae e Prunoideae.

#### *Analisi carpologiche*

Le analisi dei semi/frutti hanno individuato reperti attribuibili a piante da frutto coltivate (3 taxa), confluiti nel sedimento assieme ai residui della legna da ardere. Alla fine del XIX secolo sono databili i frammenti di un unico endocarpo di *Corylus avellana* (nocciolo) e un vinacciolo di *V. vinifera* (vite). Alla fine del XX è datato l'endocarpo di *Prunus persica* (pesco). Il record, oltre a suggerire dati sull'alimentazione degli occupanti della Certosa, potrebbe rappresentare un campione delle piante coltivate nel giardino, in particolare il nocciolo per cui è ipotizzabile la presenza *in loco* anche sulla base della pioggia pollinica.

#### *Analisi archeozoologiche*

Sono stati recuperati 333 resti ossei, che rappresentano l'80% del record osteologico totale. Le specie maggiormente rappresentate sono il gatto domestico, i molluschi marini (principalmente bivalvi) e terrestri (probabili specie invasive recenti) e la testuggine terrestre. Si segnalano resti esigui di coniglio, castoro, bovino, avifauna e di pesci.

#### *Il giardino dello Speziale*

La presenza della farmacia e gli inventari settecenteschi della spezieria documentano un'attività specializzata nella coltivazione delle piante officinali. Non è noto il luogo dove fossero condotte queste coltivazioni, forse praticate in appositi spazi all'interno degli orti<sup>16</sup>. È nota, invece, la presenza di una cella del Padre Speziale, l'unica con un accesso diretto agli orti esterni.

Il saggio ha interessato una delle aiuole presso il muro meridionale (fig. 13). L'evidenza più antica, anteriore alla fine del XIV secolo, è da riconoscere nel banco di cappellaccio della roccia in posto, che presenta un'interfaccia digradante da nord a sud. Nel XV secolo, a livellamento di tale pendenza, viene stesa una serie di strati a matrice argillosa e limo-argillosa, ricchi di frustoli di arenaria, quarzite e scarti edilizi. Sul più recente di questi strati, si impostano tre buche di piccole dimensioni e poco profonde, forse legate ad attività agricole come l'espianto di essenze arboree. Successivamente, si attesta una serie di strati di livellamento ricchi di carboni, con chiazze di sedimento termotrasformato, risultato del butto di materiali provenienti da una o più azioni di fuoco (fig. 14).

Nell'angolo sud-occidentale dell'ultimo di questi strati insiste un taglio di forma circolare con pareti oblique e fondo piano, probabilmente legato all'espianto di un'essenza arborea. La prima fase di utilizzo del giardino si chiude nel XVII secolo con uno strato ad accrescimento progressivo, su cui insistono due tagli legati ad attività agricole, nei cui riempimenti è stata rinvenuta ghiaia di piccola pezzatura, usata come materiale drenante.

Tra il XVII e il XVIII secolo può essere datata la trasformazione del giardino nelle forme tuttora visibili: vengono realizzati il taglio di fondazione dell'aiuola e, al suo interno, la fondazione in malta di calce e spezzoni

---

<sup>16</sup> GIUSTI 1991: 32.

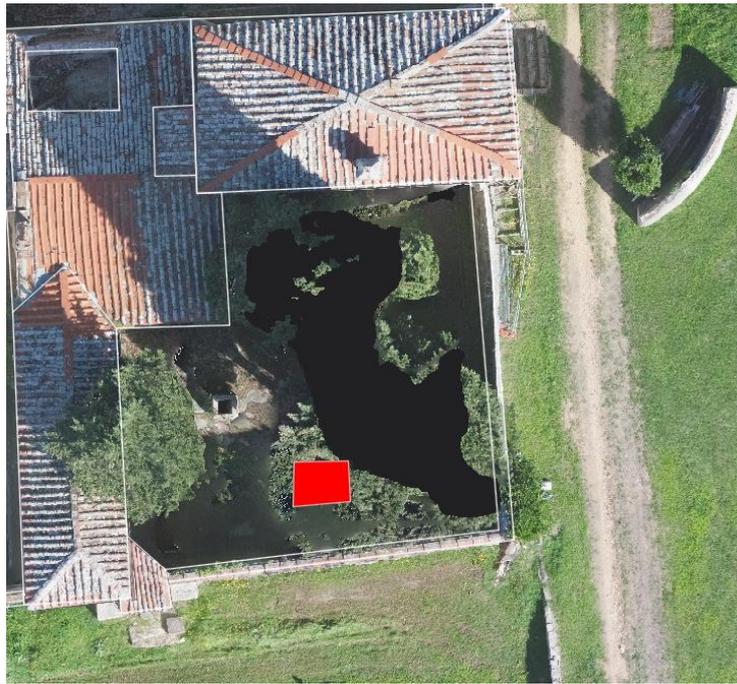


Fig. 13. Ortofotopiano del giardino dello Speziale (in retino rosso l'area di scavo).



Fig. 14. Rilievo fotogrammetrico dell'aiuola del giardino dello Speziale, al suo interno gli strati di livellamento.



Fig. 15. Rilievo fotogrammetrico dell'aiuola del giardino dello Speziale, al suo interno lo scarico simultaneo di malta e carboni.

di mattone di una delle basi in pietra del pergolato posto in opera al centro del giardino. In appoggio alla base e addossata alle pareti del taglio, viene costruita la fondazione del cordolo dell'aiuola, costituita da spezzoni di mattoni legati da malta di calce, disposti in un filare orizzontale, su cui sono posati elementi in pietra serena decorati a scanalature. L'aiuola viene riempita con un primo strato a matrice sabbio-limosa ricco di materiali eterogenei, soggetto a una continua lavorazione con un susseguirsi di impianti ed espunti di essenze vegetali. In ultimo, l'interfaccia di questo strato viene intaccata da una buca di forma ovoidale da ricondurre all'impianto di un'essenza arborea, forse un Lillà.

Un'ultima fase si individua nello scarico simultaneo di malta e carboni (fig. 15) e in un deposito ad accrescimento naturale progressivo che sancisce il cessato utilizzo dell'aiuola, fino alla formazione di uno strato di colore grigio-biancastro e consistenza friabile, frutto del disfacimento delle radici di essenze tuttora presenti.

## I dati archeobotanici

### Analisi palinologiche

I tre campioni pollinici hanno restituito un'alta diversità floristica (da 43 a 58 taxa), con il 78-84% di polline di piante erbacee. È comunque significativa la presenza di piante legnose, come *Quercus* (6,3%) e *Fraxinus ornus* (4,0%), assieme a *Juniperus/Cupressus* e *Ulmus* (> 2%). Ben rappresentate sono anche *Hedera* (fino a 3,0%) ed *Erica*, tra le ornamentali, e *Corylus avellana* e *Vitis vinifera* (1% ciascuno) quali piante legnose apprezzate per i frutti eduli. La presenza di castagno-*Castanea sativa* è qui rara (4% in un solo campione) e pertanto potrebbe essere dovuta al trasporto di terriccio acido proveniente da un bosco piuttosto che a una piantumazione locale. Tra le legnose, oltre a querce, nocciolo e ontani, presenti in tutti i campioni, è di particolare interesse *Syringa vulgaris* (1% in media), il Lillà, arbusto apprezzato per i suoi fiori profumati. Le aree umide sono poco attestate in questo giardino, anche se chiare sono le evidenze di ranuncoli d'acqua e di salice. I cereali (1,4%) suggeriscono che frustoli e residui di paglia fossero impiegati in pratiche di orticoltura. Sono stati identificati alti valori di piante ornamentali-medicinali-aromatiche come *Valerianella*, una varietà di insalata, e *Cirsium*, a volte utilizzato in cucina come un carciofo. Reperto molto diffuso è *Apium*, per il quale le buone percentuali fanno ritenere potesse essere coltivato e utilizzato. Il sedano rapa (*Apium graveolens var. rapaceum*), ortaggio del quale si consuma la radice, ha la particolarità di poter essere facilmente conservato anche per un periodo di 4-5 mesi e trova impiego per scopi officinali, in cucina e per infusi. Anche *Peucedanum* è un reperto interessante che può testimoniare la produzione di medicinali e la preparazione di alcuni liquori. Altre piante erbacee come *Salvia* e *Malva*, *Hypericum*, *Papaver* sono di interesse alimentare e medicinale, e possono essere coltivate o crescere spontaneamente ed essere raccolte per usi medicinali o preparazione di bevande.

### Analisi antracologiche

Lo studio antracologico ha preso in esame 751 carboni (680 determinati), per un totale di 24 taxa. La presenza di piante non coltivate (20) è prevalente per l'intero arco cronologico analizzato, con il 95,3% attribuibile ad aree boscate e terreni semi-naturali. Le prime sono rappresentate principalmente da latifoglie decidue mesofili e termofili (11 taxa, 47,2%), sclerofille sempreverdi (6 taxa, 17,8%), una conifera (16,6%). La percentuale di taxa coltivati (4-4,7%) è dominata da *Olea europaea* (olivo, 3,5%). Questi rapporti percentuali sono evidenti già dal record più antico (XV secolo), composto da 291 carboni determinati, ossia il numero di reperti antracologici quantitativamente più rilevante tra tutti quelli studiati, a indicare come quest'area fosse esterna agli edifici monastici fino al XVII secolo (fig. 16).

Le aree boscate a caducifoglie sono rappresentate da piante arboree su cui spicca la quercia, in particolare *Q. cf. cerris* (cerro), poi *F. cf. ornus* (orniello), *Ulmus* (olmo), *O. carpiniifolia* (carpino nero) e *F. sylvatica* (faggio). Sono presenti anche arbusti di sottobosco come *cf. Crataegus* (biancospino) e *Cornus* (corniolo). Gli ambienti fluviali ripariali sono rappresentati da *Alnus* (ontano). La vegetazione a sclerofille sempreverdi comprende arbusti come *Erica* (erica), *Rhamnus/Phillyrea* (ranno/fillirea), *Smilax* (salsapariglia), *A. unedo* (corbezzolo) e *Viburnum* (viburno), infine piante arboree come *Q. cf. ilex* (leccio). La percentuale di *P. halepensis/pinaster* (pino marittimo) è alla pari delle sclerofille sempreverdi. Le specie di interesse agrario sono olivo e *Castanea sativa* (castagno), che compaiono nell'intera cronologia, *Juglans regia* (noce), tra XV e XVII secolo, e *Prunus cf. avium* (ciliegio) nel XVII secolo. Non sono state inserite tra i taxa coltivati Maloideae e Prunoideae, costantemente presenti dal secolo XVI. Infatti, seppure il valore quantitativo sia consistente e l'analisi abbia determinato ciliegio, parte del carbone potrebbe derivare da individui fruttiferi coltivati che hanno caratteristiche anatomiche comuni e trasversali tali da non permettere una discriminazione accurata con i taxa spontanei di bosco e sottobosco. Anche il biancospino potrebbe essere stato piantumato per la realizzazione di siepi e, infine, il corniolo poteva trovare spazio in aree coltivate. Similmente a quanto osservato per il giardino del Priore, il castagno rimanda ad habitat esterni, mentre olivo, noce e ciliegio potevano essere coltivati sia

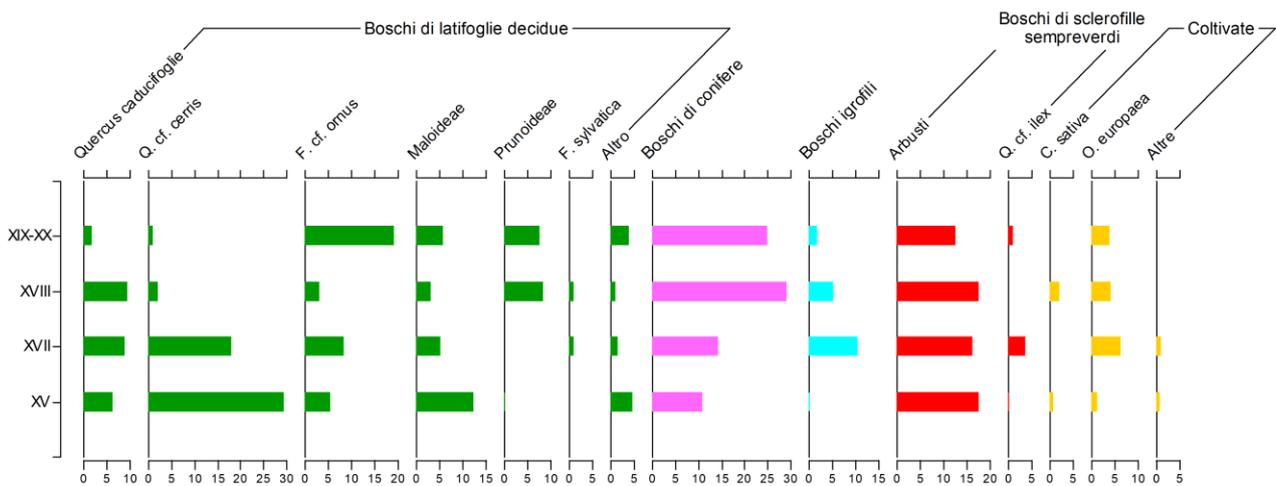


Fig. 16. Grafico a barre percentuali (n=680) delle piante legnose più indicative determinate nel record antracologico del giardino del Padre Speziale.

esternamente sia nel giardino. I carboni rinvenuti potrebbero provenire dalla potatura di branche secondarie utilizzate come legna da ardere. Un'ipotesi che può essere estesa anche a Maloideae, Prunoideae e al corniolo.

#### Analisi carpologiche

Le analisi dei semi/frutti hanno individuato reperti attribuibili a 5 taxa. Al secolo XV è databile un endocarpo di *Prunus cf. persica* (pesco). Al secolo XVII un vinacciolo di *Vitis vinifera* (vite) e cinque conici di *Alnus* (ontano). Tra i secoli XIX e XX sono datati un endocarpo di olivo, di pesco e due cariossidi di *Triticum* sp. (cereali). È possibile che questi frutti, provenienti da piante coltivabili sia esternamente sia nei giardini, integrassero la dieta di chi occupava la Certosa. I cereali ampliano le informazioni ai seminativi. Per l'associazione col record antracologico, il materiale carpologico sembra essere confluito nel sedimento assieme ai residui della legna da ardere o di rifiuti bruciati. In particolare, i frutti legnosi di ontano, simili a piccole pigne, una volta secchi persistono sulla pianta per molti mesi, a volte anni, per cui potevano bruciare ancora attaccati ai rami.

#### Analisi archeozoologiche

Sono stati recuperati 63 resti ossei, che rappresentano il 15% del campione faunistico totale. La specie maggiormente rappresentata è il gatto domestico, ma si segnalano anche resti di molluschi terrestri, pesci e avifauna.

#### Il giardino del Padre Maestro

Il giardino della cella del Padre Maestro, collocato nell'angolo nord-est del complesso, nella sua forma attuale si sviluppa con un impianto a "L", distinto in un'area dedicata al pozzo e nell'*hortulus* vero e proprio. Quest'ultimo, a pianta quadrata, è a sua volta articolato in aiuole geometriche: una quadrata al centro e quattro a forma di "L" tutt'intorno. A questo impianto si aggiungono una loggia, a sud, e una terrazza con aiuole, a nord. Le indagini si sono concentrate nell'*hortulus* in corrispondenza dell'aiuola centrale (settore IV), dell'aiuola che costeggia il muro di recinzione orientale del giardino (settore V) e, infine, all'interno dell'aiuola laterale nord-est (settore VI) (fig. 17).

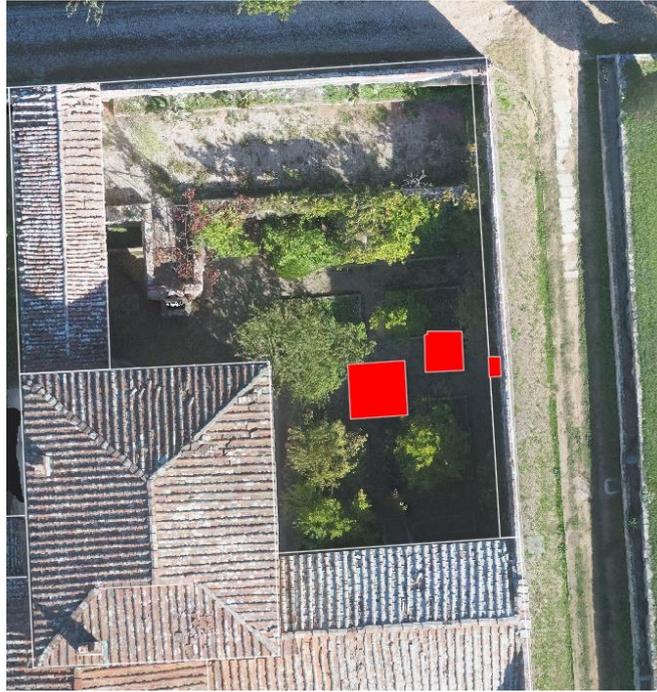


Fig. 17. Ortofotopiano del giardino del Padre Maestro (in retino rosso le aree di scavo).

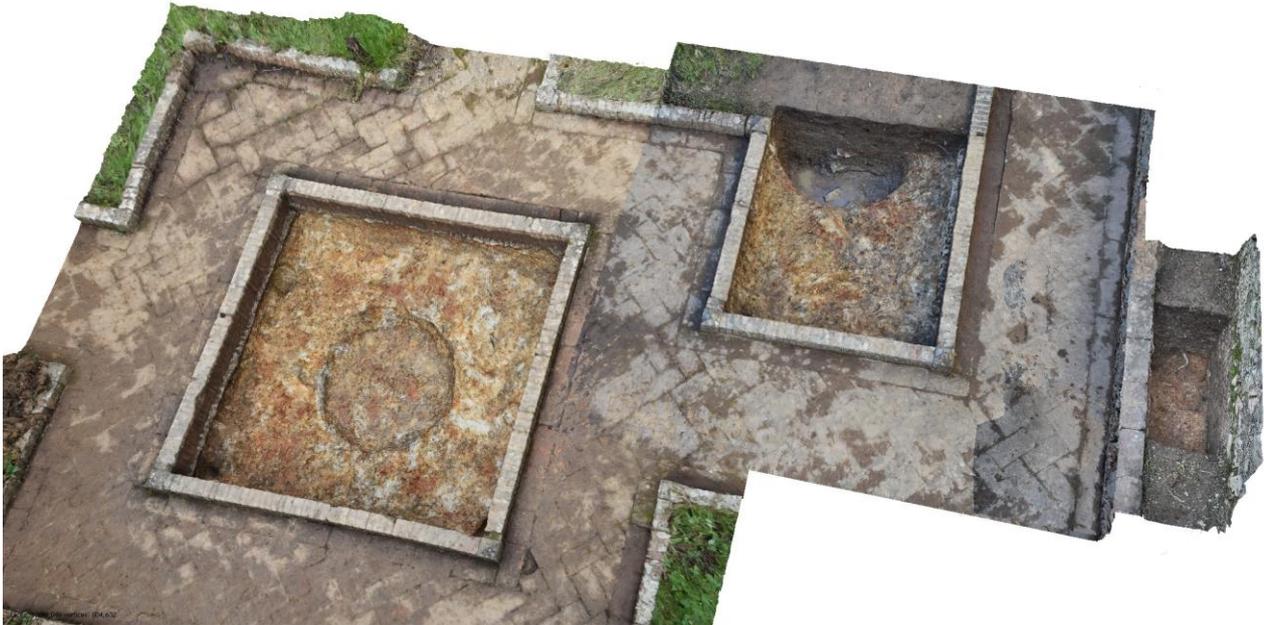


Fig. 18. Rilievo fotogrammetrico dei tre saggi di scavo. All'interno delle aiuole sono visibili gli strati di cappellaccio rimaneggiati.

L'evidenza più antica, precedente l'impianto della Certosa, è da riconoscere nel banco di cappellaccio. L'interfaccia piana nei settori IV e VI testimonia una probabile estesa azione di rasatura per il livellamento dell'originale morfologia del rilievo, ancora percepibile nel profilo digradante all'interno del settore V (fig. 18).

Una diversa organizzazione spaziale, precedente a quella attualmente visibile e databile entro il XIX, è attestata nei settori IV e V. Nel settore IV, infatti, il banco di cappellaccio è tagliato da quattro buche: una centrale di grandi dimensioni, collocata al centro dell'*hortulus*, due, non integralmente scavate, presso gli angoli sud-est e sud-ovest e una quarta, di minori dimensioni, lungo il lato occidentale del settore (fig. 19). Le buche più grandi, comprese quelle parzialmente visibili presso gli angoli dell'aiuola, sono riferibili a operazioni di espianto di essenze arboree effettuate in concomitanza con i lavori di ristrutturazione del giardino nel corso del XIX secolo. La buca di minori dimensioni, bilobata, è riferibile all'alloggiamento di un palo, forse posto a sostegno di una o più essenze arboree (probabilmente *Quercus*, *Fraxinus*, *Pinus*, *Acer* come attestano le analisi palinologiche). Alla stessa organizzazione spaziale, è riconducibile anche un pozzo artesiano individuato presso la sezione nord del settore VI e solo parzialmente scavato (fig. 20). Nella stessa fase, vengono probabilmente costruiti il muro di cinta orientale e l'aiuola a spalliera che vi corre parallela. Entrambi, infatti, sono edificati all'interno di due tagli di fondazione che insistono direttamente sul cappellaccio.



Fig. 19. Rilievo fotogrammetrico del settore IV. All'interno dell'aiuola è visibile il banco di cappellaccio interessato dalle quattro buche.



Fig. 20. Rilievo fotogrammetrico del pozzo artesiano individuato presso la sezione nord del settore VI.

Nel corso del XIX secolo il giardino viene ristrutturato per assumere l'aspetto odierno, con la costruzione delle aiuole e la posa in opera della pavimentazione in laterizi. Nella parte centrale dell'*hortulus* (Settore IV), dopo l'espianto delle essenze arboree, viene scavato il taglio di fondazione per la costruzione dell'aiuola quadrata. Di questa attività edilizia e di quelle successive si trova traccia nello sconvolgimento degli originali riempimenti delle buche per arboricoltura, parzialmente risarcite con un sedimento incoerente a matrice sabbigialiosa frammisto a grumi di malta. Presso le pareti del taglio viene posata la fondazione dell'aiuola, composta da pietre e piccoli frammenti di mattoni disposti disordinatamente e legati con abbondante malta. Sopra la fondazione è edificata la struttura a cordolo dell'aiuola, composta da mattoni disposti di testa e da angolate in calcestruzzo quadrangolari con cuspidi piramidate. L'aiuola viene, quindi, riempita da un vespaio di ghiaia con funzione drenante e da un successivo strato limo-sabbioso a costituire il primo livello coltivabile. Sul nuovo piano, una piccola buca di forma sub-circolare, poco profonda, riempita da un terreno a matrice limo-argillosa



Fig. 21. Rilievo fotogrammetrico del settore V. All'interno una serie di strati ortivi e le due buche per l'impianto e l'espianto di piccole essenze arboree.

di colore nerastro con cospicua presenza di radici, attesta, similmente alla fase precedente, la presenza di un'essenza arborea posizionata al centro dell'*hortulus*. Due ulteriori strati interessati dalle lavorazioni del giardino chiudono la sequenza stratigrafica.

Nel settore VI, in concomitanza con i lavori di ristrutturazione del giardino, il pozzo della fase precedente viene dapprima riempito con materiale edilizio, poi, successivamente allo scavo del taglio di fondazione dell'aiuola, completamente risarcito livellando tutta l'area con un riempimento a matrice limo-sabbiosa. Anche per questa aiuola è stata osservata la medesima tecnica di costruzione impiegata per l'aiuola centrale. Sulla superficie del riempimento, è stata individuata una piccola buca di forma sub-circolare, riempita da uno strato a matrice limo-argillosa, che testimonia le attività ortive di impianto ed espianto di essenze. Chiudevano la sequenza due strati relativi alla fase di abbandono e di umificazione.

Nel settore V, ossia nell'aiuola che segue il muro di cinta orientale, la più antica attività individuata è una serie di tre buche riempite da strati a matrice argillosa di colore marrone chiaro e consistenza plastica, riferibile alla coltivazione del giardino. Seguiva una serie di strati ortivi su

cui insistevano due buche di ridotte dimensioni interpretabili come le attività di impianto ed espianto di piccole essenze arboree (fig. 21). Chiudevano la sequenza stratigrafica due strati ortivi a matrice argillo-sabbiosa.

#### *I dati archeobotanici*

##### *Analisi palinologiche*

Nei campioni di questo giardino, la diversità di taxa pollinici è variabile (da 25 a 49) e documenta settori meno ricchi di specie, forse poco curati (molte erbacee, soprattutto Poaceae), e altri più coltivati con grande varietà di legnose ed erbacee. Lo stato di conservazione diverso di granuli pollinici in uno stesso campione suggerisce che alcuni granuli siano arrivati nel deposito con la terra portata nel giardino da altro luogo per pratiche colturali; questo potrebbe essere stato il caso, ad esempio, del polline di conifere (*Pinus*, *Abies*), come pure potrebbe spiegare la presenza frequente di polline di castagno (fino all'11%). Nei diversi settori, sono stati osservati valori elevati di *Alnus* (fino a 3,7%), *Corylus* e *Castanea sativa*, con tracce di *Olea* e *Vitis*. Tra gli arbusti, abbastanza comune è *Syringa vulgaris* (Lillà). Alcuni arbusti mediterranei, diffusi nell'area, in estate producono fiori molto belli e di lunga durata: *Cistus*, *Helianthemum* ed *Erica arborea* sono stati trovati in buone quantità in tutti i campioni. Infine, *Hedera helix* e *Jasminum* (il profumato gelsomino) sono piante rampicanti

spesso presenti nei giardini. Le piante di ambiente umido sono più significative che altrove, con ranuncoli acquatici, talvolta non ben discriminabili dagli altri tipi di ranuncolo. Ranunculaceae sono 5,5% in media (*Ranunculus* tipo, *Ranunculus parviflorum* e *Thalictrum*); pure comune è la presenza di Cyperaceae (ca. 2% in media), con *Scirpus*. Anche qui sono state identificate molte piante ornamentali-medicinali-aromatiche: tra queste, ricorrono le stesse essenze già segnalate nel giardino dello Speciale, alle quali si aggiungono *Mentha* e *Cannabis*. Conosciuta fin dall'antichità per le sue molteplici funzioni<sup>17</sup>, la canapa ha trovato impiego sia per le fibre con cui si ottiene un materiale versatile per il tessile, per i cordami e la carta, sia per le proprietà medicinali e psicoattive utili in medicina; inoltre, dai semi è possibile estrarre olio e le foglie si possono utilizzare come mangime per gli animali<sup>18</sup>. Infine, *Primula vulgaris* e *Anagallis* presentano fiori graziosi che potevano adornare un'aiuola, assieme a *Cyclamen* (ciclamino), *Filipendula* e *Rosa*, trovati in tutti i campioni pollinici.

### Analisi antracologiche

Lo studio antracologico ha riguardato 462 carboni (379 determinati), restituendo 21 taxa. Il dato numerico percentuale, sull'intero arco cronologico, evidenzia la predominanza di 18 piante non coltivate (93,7% dei carboni determinati), attribuibili ad aree boscate e terreni semi-naturali. Le prime sono rappresentate da latifoglie decidue mesofile e termofile (10 taxa, 32,5%), sclerofille sempreverdi (5 taxa, 26,1%), una conifera (14,8%). La percentuale dei 3 taxa arborei coltivati, rispetto al giardino del Priore, è in questo contesto molto bassa (6,3%), ma di poco più alta rispetto al giardino del padre Speciale.

Le aree boscate a caducifoglie sono rappresentate da decidue arboree su cui spicca la quercia (fig. 22), in particolare *Quercus* cf. *cerris* (cerro), poi *Fraxinus* cf. *ornus* (orniello), *Fagus sylvatica* (faggio), *Acer* (acero), *Cornus* (corniolo), *Ostrya carpinifolia* (carpino nero), *Ulmus* (olmo). Le sclerofille sempreverdi arbustive comprendono *Rhamnus/Phillyrea* (ranno/fillirea), *Erica* (erica), *Smilax* (salsapariglia) e *A. unedo* (corbezzolo), poi piante arboree come *Q. cf. ilex* (leccio). I boschi di conifere sono sempre rappresentati da *Pinus halepensis/pinaster* (pino marittimo). Gli ambienti ripariali sono rappresentati da *Alnus* (ontano).

Le specie di interesse agrario sono le stesse degli altri contesti: *Olea europaea* (olivo), *Castanea sativa* (castagno) e, sporadicamente, *Juglans regia* (noce). Anche qui, Maloideae e Prunoideae non sono state inserite tra le coltivate, ma, considerando la consistenza quantitativa delle Maloideae nel record antracologico, parte del carbone potrebbe derivare da essenze ornamentali o fruttifere locali, in accordo con quanto ipotizzato per i contesti precedenti. Il castagno rimanda ad habitat esterni coltivati. Olivo e noce potevano essere coltivati sia esternamente sia nel giardino.

### Analisi carpologiche

Le analisi hanno individuato 18 reperti attribuibili a piante da frutto coltivate, quasi tutti provenienti da uno strato ortivo databile alla seconda metà del XX secolo. Sono stati individuati 6 taxa: arborei, *Corylus avellana* (nocciolo), *Malus/Pyrus* (melo/pero), *Prunus* cf. *avium* (ciliegio) e *Vitis vinifera* (vite), erbacei, *Triticum aestivum/durum* (grano tenero/duro) e *Vicia* sp. (veccia). Grano e veccia ampliano le informazioni anche ai seminativi. Per l'associazione col record antracologico, il materiale carpologico sembra essere confluito nel sedimento assieme ai residui della legna da ardere, quindi scarti o rifiuti bruciati, confluiti con la cenere nell'orto.

<sup>17</sup> MERCURI *et al.* 2007.

<sup>18</sup> La *Cannabis* è stata rinvenuta anche in saggi stratigrafici effettuati negli spazi a destinazione agricola che circondano il chiostro dei Padri, i cui risultati sono in fase di elaborazione da parte di chi scrive. La presenza di canapa negli spazi ortivi può essere legata a un suo utilizzo per la produzione di fibre tessili e cordami, come attestato anche in complessi monastici medievali del Nord Europa (Åsen 2021: 125-126 e 129-130). Non è comunque escluso che, almeno nel caso specifico del giardino del Maestro, la sua presenza possa essere collegata anche a un suo impiego a scopo medicinale, che comincia a diffondersi in Europa a partire dal XIX secolo (Zuardi, 2006).

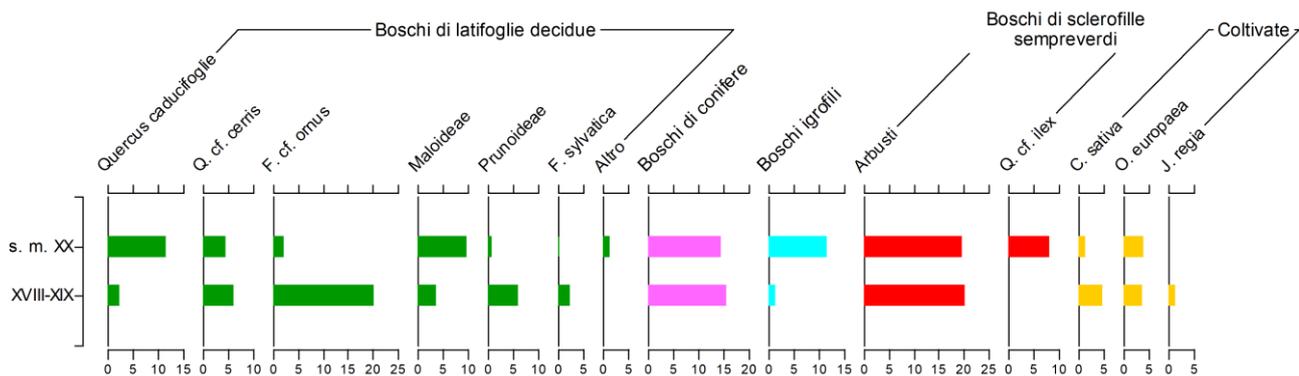


Fig. 22. Grafico a barre percentuali (n=379) delle piante legnose più indicative determinate nel record antracologico del giardino del Padre Maestro.

### Analisi archeozoologiche

Nel campione faunistico il giardino del Maestro è l'area meno rappresentata con solo 7 resti riferibili a molluschi (marini e terrestri), testuggine terrestre e avifauna.

### Discussione e conclusioni

L'analisi dei giardini delle celle dei Padri della Certosa di Calci ha permesso di mettere in risalto un aspetto fondamentale della vita monastica certosina: la cura dei giardini, che godeva di particolare reputazione. Nei monasteri certosini, infatti, i giardini rivestivano un'importanza centrale: non erano solamente luoghi adibiti al lavoro manuale, più propriamente spazi per la meditazione e la cura spirituale. Il record archeologico e archeobotanico è diventato, così, il tramite per una lettura non necessariamente antropocentrica dei giardini della Certosa, attraverso la quale è possibile far emergere sia la cura dei giardini come espressione dei sentimenti e delle relazioni dei singoli monaci con la natura<sup>19</sup>, sia la complessa interrelazione di *agency* umane e non umane all'interno e all'esterno dei giardini, in connessione con l'ambiente limitrofo<sup>20</sup>.

Le indagini stratigrafiche restituiscono una solo apparentemente semplice successione di pratiche ortive. L'aiuola è in realtà un contesto altamente controllato, in cui i fenomeni deposizionali sono strettamente connessi ai ripetuti accumuli di matrice accuratamente selezionata per le sue caratteristiche geobotaniche e in cui i fenomeni post-deposizionali sono spesso strettamente legati, oltre che all'interazione delle essenze vegetali e delle componenti animali del terreno, dal continuo rimescolamento dovuto alle ripetute lavorazioni in spazi di estensione limitata; ne risulta un palinsesto che invita a un'attenta analisi delle variazioni pedologiche e delle alterazioni biologiche, oltre che della totalità dei materiali conservati, le cui associazioni possono raccontare non solo l'ultima attività, ma anche la lunga durata del suo uso ortivo, di cui rimane evidenza soprattutto nell'alta residualità dei singoli contesti.

I tre giardini indagati permettono il confronto di diverse composizioni ornamentali, alimentari o officinali. Nel giardino del Priore la progettazione decorativa e architettonica, con le sue aiuole e fontane costruite su assi prospettici, terrazze e scalinate, si associa all'immagine di un giardino sempre fiorito, con siepi, soprattutto di Rosaceae, e piante acquatiche, come le ninfee, oltre a quella di un orto con piante quali aglio, carote, rafano e menta. Nel più semplice giardino dello Speciale, come ci si poteva attendere, si trovano assieme a un maggior numero di piante commestibili, medicinali e aromatiche, come l'insalata, il cardo, il sedano rapa (impiegato anche per scopi officinali), l'erba rena (*Peucedanum*, usata per la preparazione di medicinali e di liquori), la

<sup>19</sup> TAGLIOLINI 1988.

<sup>20</sup> Questo *network* di *agency* solo accennato in questo contributo, sarà più estesamente delineato nelle prossime pubblicazioni.

salvia, la malva, l'iperico e il papavero, anche piante ornamentali, come il lillà. Nel giardino del padre Maestro, lillà, piante rampicanti come l'edera e il gelsomino, fiori come primule, mordigallina (*Anagallis*), ciclamini, filipendule e rose abbelliscono l'articolata scenografia a più livelli e si abbinano a piante medicinali e aromatiche come quelle presenti nel giardino dello Speziale, a cui si aggiungono menta e canapa, forse usata per le proprietà psicoattive medicinali. L'assenza di agrumi nel record archeobotanico appare interessante alla luce della ripetuta attestazione di queste piante in letteratura<sup>21</sup>.

Lo studio dei carboni mostra un chiaro uso di combustibile proveniente da vegetazione non coltivata attribuibile ad aree boscate e terreni semi-naturali. Tra i secoli XV e XIX, l'uso di legna da ardere da questi spazi è predominante (tra 90.5 e 97.3%). Nel tempo si registra un lieve calo quantitativo, palese soprattutto nel XIX secolo avviato (37.6%), fino al passaggio al secolo XX. L'uso di legna da boschi e aree semi-naturali torna a essere dominante nella seconda metà del XX secolo (92.4%).

Nei secoli XV e XVII, l'habitat più sfruttato è quello della vegetazione a caducifoglie rappresentata principalmente dal gruppo delle querce decidue, con cerro e sporadicamente roverella, poi ornello, olmo, carpino nero e anche faggio. Nell'intervallo temporale che va dal XVIII alla fine del XX secolo, l'habitat più sfruttato è quello della vegetazione sempreverde mediterranea. Il combustibile proviene dagli arbusti sclerofillici di macchia alta, come ranno, fillirea, corbezzolo ed erica, alberi di leccio e dai boschi di pino marittimo (retrodatando fino al Basso Medioevo la presenza di una delle maggiori concentrazioni collinari di tutta la Toscana di *Pinus pinaster* Aiton sul Monte Pisano<sup>22</sup>). L'approvvigionamento di legna da ardere, con l'uso preponderante di sclerofille di macchia e di pino marittimo, riflette un possibile aumento degli spazi di questi tipi forestali in un periodo che, almeno all'inizio, segue i radicali interventi di ampliamento e abbellimento della Certosa. Un consolidamento sul territorio, forse anche amministrativo ed economico, cui derivarono nuove, ed eventualmente intensificanti, attività agrarie e silvo-pastorali che consumarono e progressivamente degradarono il soprassuolo boschivo favorendo la vegetazione sempreverde mediterranea, anche attraverso il ripetersi di incendi.

Le aree coltivate sono comunque presenti fin dal XV secolo e le specie a lungo usate sono olivo e castagno. L'olivo, e in particolare il suo prodotto secondario, l'olio, ha ovviamente un ruolo importante nella vita delle comunità religiose. I dati archeobotanici disponibili per la Toscana medievale mostrano comunque una scarsissima presenza dell'olivo nel paesaggio e di olio nella dieta delle popolazioni almeno fino al tardo Medioevo<sup>23</sup>. È soprattutto nelle aree urbane e, in particolare, tra le classi sociali più abbienti, come quelle religiose, che le testimonianze si fanno più frequenti.

Sui Monti Pisani, i castagneti, assieme alla macchia e alle pinete, rappresentano oggi la cenosi forestale più diffusa e la coltura del castagno è attestata fin dai secoli IX e X in un documento notarile dell'anno 933, che cita la permuta di una "selva castanile" sita in Compito, in corrispondenza del versante settentrionale del rilievo<sup>24</sup>. La presenza di castagno nelle stratigrafie di XV secolo è una probabile conseguenza della grande espansione della castanicoltura da frutto che caratterizza le aree collinari e montane della penisola italiana tra il X e il XIV secolo, un evento di tale portata da far coniare agli storici la definizione di "civiltà del castagno"<sup>25</sup>.

Le indagini esaltano il complesso *network* di *agency* umane e non umane e le loro reciproche dipendenze. L'agentività umana è evidente nelle scelte costruttive dei giardini, come la disposizione delle aiuole e le loro trasformazioni, e nella scelta delle piante ornamentali, ma queste, con i loro fiori, colori, profumi, stagionalità hanno una capacità di agire e creare giardini mutevoli, così come l'acqua con la sua capacità, in termini di *affordance*, di permettere la vita delle ninfee e la presenza di giochi di luce, suoni e frescura (unitamente alle piante, ai muri che fanno ombra, ecc.). L'architettura dei giardini, con i loro alti muri perimetrali, divideva i Padri dal mondo esterno, calandoli in uno spazio a misura della vita monastica, senza escludere l'interazione con gli animali, come gatti e tartarughe, ma anche uccelli e insetti, attratti da fiori, piante, acqua e probabilmente resti di cibo. Il fitto intreccio di *agency* umana e non umana è leggibile nelle pratiche di fertilizzazione attestate dalle chiazze di cenere e dai resti vegetali combusti: qui l'*agency* umana si lega a

<sup>21</sup> Ad es. GIUSTI 1991: 34-36; GIUSTI, LAZZARINI 1993: 107-108.

<sup>22</sup> BERTACCHI *et al.* 2004; PIERINI *et al.* 2009.

<sup>23</sup> BUONINCONTRI *et al.* 2017.

<sup>24</sup> BERTACCHI *et al.* 2004.

<sup>25</sup> CHERUBINI 1981; BUONINCONTRI *et al.* 2015.

quella della cenere, al suo permettere la fertilizzazione e l'arricchimento dei terreni, all'*agency* delle piante stesse e del fuoco. Allo stesso modo, il trasporto di terra dalle aree esterne ai giardini, ben evidenziato dalle analisi polliniche e dalla presenza di spore di funghi coprofilo, sottolinea sia l'*agency* umana, sia quella del terreno e degli organismi e microorganismi che lo compongono e ne permettono la fertilità e le pratiche colturali. Questo dialogo tra interno ed esterno è reso manifesto dalle azioni umane legate all'utilizzo del legno come combustibile per le esigenze delle attività quotidiane, domestiche e artigianali, e quelle geobotaniche, esplicitate dalla presenza di legna proveniente dalla vegetazione di aree boscate e terreni semi-naturali che suggeriscono la composizione e lo stato dei boschi del territorio della Certosa e dei limitrofi Monti Pisani. Tipi di vegetazione che rimandano ad habitat potenziali tipici dell'entroterra costiero collinare alto-tirrenico, sia di versante, sia pedecollinare, sono associati alla vegetazione sempreverde mediterranea che poteva caratterizzare le porzioni più calde e assolate, i suoli superficiali e asciutti, con associazioni di macchia a colonizzare gli spazi aperti.

Tutto questo *network* complesso e intricato crea delle reciproche dipendenze positive, come il poter godere del proprio giardino, della meditazione e della pace, e negative<sup>26</sup> che in qualche modo intrappolano i monaci nella cura dei propri giardini.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABBATE EDLMANN M.L., DE LUCA L., LAZZERI S., 1994, *Atlante anatomico degli alberi e arbusti della macchia mediterranea*, Firenze.
- AGOSTINI D., MONACCI F., NALI C., REMORINI D., VERNIERI P., 2020, "Studi e progetti sugli spazi aperti della Certosa di Pisa a Calci", in *Bollettini Ingegneri* 3-4: 22-32.
- ÅSEN P. A., 2021, "Medieval Monastery Gardens in Iceland and Norway", in S. KRISTJÁNSDÓTTIR (edited by), *Medieval Monasticism in Northern Europe*, MDPI Basel: 117-136.
- BENASSI L., 2005, *Il chiostro grande della Certosa di Calci: storia, paesaggio*, Pisa.
- BERTACCHI A., SANI A., TOMEI P.E., 2004, *La vegetazione del Monte Pisano*. Pisa.
- BUONINCONTRI M.P., SARACINO A., DI PASQUALE G., 2015, "The transition of chestnut (*Castanea sativa* Miller) from timber to fruit tree: Cultural and economic inferences in the Italian peninsula", in *The Holocene* 25: 1111-1123.
- BUONINCONTRI M.P., PECCI A., DI PASQUALE G., RICCI P., LUBRITTO C., 2017, "Multiproxy approach to the study of Medieval food habits in Tuscany (central Italy)", in *Archaeological and Anthropological Science* 9: 653–671.
- CHERUBINI G., 1981, "La «civiltà» del castagno in Italia alla fine del Medioevo", in *Archeologia Medievale* 8: 247–280.
- DIX B., 2014, "Garden Archaeology", in M. HARNEY (a cura di), *Gardens & Landscapes in Historic Building Conservation*, New York: 149–152. <https://doi.org/10.1002/9781118508107.ch14>.
- FLORENZANO A., TORRI P., RATTIGHIERI E., MASSAMBA N'SIALA I., MERCURI A.M., 2012, "Cichorioideae-Cichorieae as Pastureland Indicator in Pollen Spectra from Southern Italy", in *Atti del VII Convegno Nazionale di Archeometria (AIAR)*, 22-24 febbraio 2012, Modena: 342-353.
- GIOLI A., 2015, "Il soprintendente, i politici, i certosini, i calcesani e i soldati: cronaca di un riuso (e di una guerra)", in A. GIOLI (a cura di), *La Certosa di Calci nella grande guerra: riuso e tutela tra Pisa e l'Italia*, Firenze: 11-66.
- GIUSTI M.A. (a cura di), 1991, *I giardini dei monaci*, Lucca.
- GIUSTI M.A., LAZZARINI M.T., 1993, *La Certosa di Pisa a Calci*, Lucca.
- HODDER I., 2012, *Entangled: An Archaeology of the Relationships Between Humans and Things*, Oxford.

---

<sup>26</sup> HODDER 2012.

- MALEK A-A. (a cura di), 2013, *Sourcebook for Garden Archaeology: Methods, Techniques, Interpretations and Field Examples*, Bern.
- MOORE P.D., WEBB J.A., COLLINSON M.E., 1991, *Pollen Analysis*, 2nd ed. Oxford.
- NEEF R., CAPPERS R.T.J., BEKKER R.M., BOULOS L., 2012, *Digital Atlas of Economic Plants in Archaeology*, Elde.”
- PIERINI B., GARBARÌ F., PERUZZI F., 2009, “Flora vascolare del Monte Pisano (Toscana nord-occidentale)”, in *Informatore Botanico Italiano* 41: 147-213.
- PIGNATTI S., 1982, *Flora d'Italia. II*, Bologna.
- REILLE, M., 1999, *Pollen et spores d'Europe et D'Afrique du Nord, Supplement II*, Laboratoire de botanique historique et palinologie, URA CNRS 1152, Marseille.
- SCHMID E.S., 1972, *Atlas of Animal Bones for Prehistorians, Archaeologists and Quaternary Geologists*, Amsterdam - London - New York.
- SCHWEINGRUBER F.H., 1990, *Anatomy of European Woods*, Stuttgart.
- TAGLIOLINI A., 1988, “L'arte dei giardini nello spirito certosino: S. Lorenzo di Padula”, in *Certose e certosini in Europa*, Atti del Convegno, Certosa di San Lorenzo a Padula, Salerno: 219-227.
- VAN GEEL B., 1986, “Application of Fungal and Algal Remains and Other Microfossils in Palynological Analyses”, in B.E. BERGLUND (a cura di), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, Chichester.
- VERNET, J-L., OGÉREAU P., FIGUEIRAL I., MACHADO YANES C., UZQUIANO OLLERO P., 2001, *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents: Sud-Ouest de l'Europe, France, péninsule ibérique et îles Canaries*, Paris.
- ZUARDI A. W., 2006, “History of cannabis as a medicine: a review”, in *Brazilian Journal of Psychiatry* 28: 153-157. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462006000200015>