

LE FLORE DEI SITI ARCHEOLOGICI

Giulia Caneva & Simona Ceschin

Dip. di Biologia, Università di Roma Tre, Viale Marconi 446, 00146, Roma

Premessa

L'interesse dei botanici alla flora dei siti archeologici ha subito nel tempo modificazioni profonde legate al contesto culturale dei diversi periodi e alle esigenze che apparivano prioritarie per il mondo scientifico.

Non è del tutto possibile schematizzare e classificare tale evoluzione culturale, ma sono in realtà ben percettibili degli orientamenti ben precisi che caratterizzano alcuni periodi storici, differenziandoli da altri.

L'elaborazione di una flora con un intento esclusivamente naturalistico, cioè di censimento della diversità delle specie presenti in questi contesti, non è il fatto più frequente e molto più spesso a questo approccio si sono affiancati studi botanici, e di conseguenza erbari, redatti con uno spirito applicativo.

Seguendo un ordine cronologico, anche se non con precise barriere temporali, si potrebbero evidenziare i seguenti orientamenti:

- Flore mirate alla segnalazione di piante officinali;
- Flore e contributi floristici mirati alla conservazione del patrimonio archeologico;
- Contributi floristici mirati alla prospezione archeologica e al biomonitoraggio ambientale;
- Flore mirate alla conservazione della biodiversità negli ecosistemi legati alle attività antropiche.

Si analizzeranno quindi in grandi linee i contributi principali che nei contesti italiani, senz'altro i più copiosi di reperti e di relativi studi, hanno caratterizzato tali tipi di ricerche.

1. Le antiche flore e relazioni con le problematiche delle piante officinali

Assai rari sono gli studi botanici ottocenteschi o ancor precedenti mirati alla descrizione di contesti archeologici, anche se alcuni dati appaiono all'interno dell'analisi dei contesti urbani (vedi par. 13.3.1). Risultano quindi del tutto eccezionali le ripetute indagini floristiche del Colosseo, che da ormai quattro secoli è stato oggetto di successive ricognizioni naturalistiche da parte di botanici di diversa estrazione.

Al primo studio di Domenico Panaroli del 1643 (**Fig. 1- Frontespizio dell'opera**) sono infatti seguiti diversi inventari o anche vere e proprie flore, quali quelle ottocentesche di Antonio Sebastiani (1815), dell'inglese Richard Deakin (1855) e della Contessa Elisabetta Fiorini Mazzanti (1874). A completamento di questi lavori vanno ricordati poi i più recenti censimenti di Anzalone (1951) ed infine di Celesti Grapow et al. (2001).

La presenza di così numerosi e consistenti rilevamenti floristici è un fatto sicuramente unico in ambito botanico, che può essere giustificato da numerosi fattori, quali l'eccezionale importanza archeologica e storica del monumento, la sua l'ampiezza e complessità, unitamente al suo prolungato stato di abbandono, fatti questi che hanno determinato la possibilità di sviluppo di una flora ampia e complessa (**Fig. 2 Il Colosseo coperto da una fitta vegetazione agli inizi dell'800- Particolare da Ducros**).

Fra le motivazioni dell'interesse botanico per questi contesti non va trascurato poi il fatto che nei secoli scorsi gli studiosi di botanica erano contemporaneamente anche medici e che la

raccolta e coltivazione delle piante officinali era fra gli scopi principali della loro professione; in ambito romano, fra i siti di studio e reperimento degli esemplari, non potevano mancare i copiosi resti archeologici disseminati nella città e nell'immediato suburbio.

Così il Panaroli, professore di Botanica e di Anatomia all'Università "La Sapienza" e qui direttore degli "Horti dei semplici", esplicitamente sottolinea che concepì il suo inventario soprattutto allo scopo di mostrare l'ampia distribuzione delle piante di interesse medico (*Amphytheatrum optime similibus planti medicinalibus abundant*), facilmente reperibili anche negli habitat più comuni e perfino nei luoghi di frequentazione quotidiana: "*Enumerabimus...plantas familiares & domesticas, quae pedibus quotidie calcabimus*".

Analogamente agli inizi dell'800 il Sebastiani, anch'esso medico primario presso l'Ospedale S. Spirito di Roma, Professore di Botanica applicata presso "La Sapienza" e Prefetto dell'Orto Botanico del Papa al Gianicolo, nel suo studio della flora Romana non può omettere una specifica ricognizione relativa alla "*Enumeratio plantarum sponte nascentium in ruderibus Amphytheatri Flavii*" con l'obiettivo di una "*communem omnium utilitatem*".

A questo atteggiamento che potremmo definire "utilitaristico", si contrappongono in epoche più recenti flore concepite con uno spirito più naturalistico. In particolare il Deakin, pur essendo medico, svincola la ricognizione botanica dall'obiettivo di catalogazione delle specie utili, e seguendo il clima romantico del periodo, sottolinea che lo scopo del suo volume è di descrivere la lussureggiante vegetazione che domina sull'anfiteatro conferendogli una solennità e una nuova vita a dispetto della caducità delle opere dell'uomo (...to call the attention of the lover of the works of creation to those floral flourish, in triumph, upon the ruins of a single building). L'autore trae poi spunto dall'inventario floristico per poterne descrivere proprietà, usi curativi, caratteri organolettici, tradizioni legate alle singole piante nelle diverse culture e riferimenti mitologici (**Fig. 3 Piante di capperò fra le rovine del Colosseo- da R. Deakin**).

Infine la Fiorini Mazzanti, una delle poche donne che troviamo nell'800 impegnata nella ricerca scientifica come affiliata all'Accademia dei Lincei, dedica alla *Florula del Colosseo* cinque comunicazioni giustificando il suo studio come opera documentaria, preventiva agli interventi di diserbo che si stavano predisponendo con l'unità d'Italia "*affinché non vada perduta la memoria delle piante che ivi allignavano*".

2. Flore e contributi floristici mirati alla conservazione del patrimonio archeologico

La Flora del Colosseo della Fiorini-Mazzanti è in realtà un severo atto di accusa contro gli interventi di diserbo che si stavano effettuando allo scopo di dar lustro ai monumenti della Capitale, oltre che per scopi conservativi e per ricognizione archeologica e che la portano così ad introdurre la sua opera: *Mestamente presento a questo illustre consesso la quasi spenta florula di quell'alto monumento di Roma che nelle sue gigantesche rovine siede a testimonia della caducità di ogni grandezza e possanza umana*. Rafforzando questi concetti più avanti continua: *Natura piacevasi vestir di Poesia le venerande mura, temperandone la severità con il vago ornamento di piante e fiori.....ora cupidigia archeologica tutto distrusse*.

Tale visione si inserisce perfettamente nel clima di romanticismo ideologizzato nell'ambito del restauro da Ruskin, dove si sottolineava il valore estetico della flora spontanea sulle rovine. Convinti dell'inesorabile caducità delle opere architettoniche si arrivava a proclamare "*la sublimità delle crepe e delle sbrecciature, delle patine ed anche della vegetazione, che fanno somigliare l'architettura alle opere della natura*". Anche in ambito scientifico non veniva assolutamente preso in considerazione il problema della difesa dei monumenti dalla vegetazione ruderale ed infestante.

Mentre i naturalisti sembrano difendere ad oltranza le piante spontanee indipendentemente dai possibili danni che esse possono creare nei contesti archeologici, anche i tecnici vengono talvolta a negare il danno a volte prodotto dalle piante spontanee, come si può desumere da una relazione della Scuola di applicazione degli Ingegneri a proposito delle edere che crescevano sulle Terme di Traiano e che a detta degli esperti non arrecherebbero danno, ma anzi “*li preservano dai danni delle intemperie, impedendone lo sgretolamento*” (Documento Archivio II Circoscrizione Roma, fine ‘800).

Ben presto però questo atteggiamento sembra cambiare e lo stesso Boni (1912-1917), Soprintendente alle Antichità e Belle Arti di Roma, nonostante il suo manifesto e profondo amore per la natura, opera una distinzione fra le piante da proteggere ed incentivare per la valenza naturalistica e storica e quelle dannose alle murature, pertanto dispregiativamente definite “*parassitarie*”. Come egli osserva: “*la flora parassitaria dei ruderi antichi è costituita principalmente da caprifichi, alaterni ed altre piante a radice legnosa, che scompaginano quali lentissime mine le più poderose strutture e disfanno quelle sottili. Per combattere i caprifichi si dovettero togliere e rinsaldare i lastroni di copertura degli archi di Settimio Severo e Tito, dove le radici erano entrate per metri interi*” (**Fig. 4 Danni operati da radici di fico in contesti archeologici**).

Solo negli ultimi decenni sono stati condotti studi sulla problematica dell’interferenza fra flora e patrimonio archeologico (Bettini & Villa, 1976; Caneva, 1985; Caneva & Altieri, 1988; Caneva & Roccardi, 1989) tentando di definire l’aggressività delle principali specie rinvenibili in questi contesti.

Come recentemente suggerito da Signorini (1996), l’*habitus* delle specie, evidenziato dalle forme biologiche e associato alle caratteristiche generali dell’apparato radicale, può dare utili elementi per valutare il potenziale danno arrecato alle strutture murarie, tanto che su questa base l’autrice propone un indice di pericolosità. Naturalmente non solo la struttura, ma soprattutto la tipologia dell’apparato radicale o di altri organi ipogei, oltre all’adattamento per questo specifico habitat, sono gli elementi che devono essere attentamente considerati per la valutazione del rischio. La raccolta di campioni di erbario, come testimonianza della flora dei diversi siti, è sicuramente un fondamentale indicatore oltre che della tipologia delle specie rilevate, anche della struttura che esse nei diversi contesti vengono ad assumere.

A livello del tutto indicativo si può ricordare che le specie legnose che rivestono qui una maggiore importanza in relazione all’interferenza negativa con i monumenti, sono soprattutto alcune specie ruderali pioniere, quali fichi (*Ficus carica*), edere (*Hedera helix*), capperi (*Capparis spinosa*), ailanti (*Ailanthus altissima*), robinie (*Robinia pseudo-acacia*), olmi (*Ulmus minor*), bagolari (*Celtis australis*), o anche specie appartenenti a macchie e boschi termofili, quali lecci (*Quercus ilex*), terebinti (*Pistacia terebinthus*), filliree (*Phyllirea latifolia*), allori (*Laurus nobilis*), alaterni (*Rhamnus alaternus*), biancospini (*Crataegus monogyna*), cornette (*Coronilla emerus*), ginestre (*Spartium junceum*) e rovi (*Rubus ulmifolius*) (**Fig. 5 Flora di siti archeologici**).

In tutti i casi in cui la vegetazione spontanea penetra in profondità nelle murature determinando un danno non trascurabile è evidente la necessità di provvedere ad interventi di diserbo mirati alla rimozione delle specie dannose (Caneva & Pinna, 2001). Il problema della difficile coesistenza fra ruderi e vegetazione è uno dei più sentiti dagli operatori del settore che spesso si trovano disorientati rispetto a problematiche in cui è evidente l’interazione fra valenze storiche e naturalistiche entrambi meritevoli di conservazione.

A commento generale sul problema del controllo della vegetazione spontanea rileviamo soltanto che mentre risulta spesso estremamente importante eliminare la flora muricola legnosa, alcune associazioni erbacee presentano una lentissima dinamica di colonizzazione e di evoluzione e

di conseguenza gli interventi devono essere valutati caso per caso e per questi motivi è indispensabile effettuare un'attenta analisi floristica e vegetazionale preliminarmente ad ogni intervento di rimozione della flora spontanea. Analogamente, mentre per ovvi motivi di conservazione appare estremamente opportuno evitare una colonizzazione vegetale sulle superfici pavimentali, dove talvolta è opportuno effettuare trattamenti con specifici biocidi (Caneva et al., 1996), risulta invece del tutto inopportuno procedere ad interventi di diserbo nelle aree prative, in cui la vegetazione può essere mantenuta sotto controllo con interventi periodici di sfalcio meccanico. Un'analisi comparata dei cambiamenti floristici che si sono succeduti nell'arco di un decennio in alcuni ambienti della *Domus Aurea* ha infatti evidenziato che trattamenti meccanici anche di bassa frequenza limitano di fatto lo sviluppo di specie lesive mantenendo la copertura vegetale in condizioni di sufficiente stabilità evolutiva (Caneva & Galotta, 1992) (**Fig. 6 Flora di siti archeologici**).

In queste problematiche va poi fatta una sia pur minima menzione ai potenziali danni provocati dalla flora ornamentale introdotta in quanto lo sviluppo delle radici, soprattutto quelle degli alberi, chiaramente più estese e vigorose, può danneggiare le strutture architettoniche poste al di sotto o in prossimità della pianta stessa. Oltre all'abbondante letteratura relativa ai danni su edifici collocati in contesti urbani (Cutler & Richardson, 1981; Biddle, 1998) o in aree industriali, vanno citati i danni riscontrati in contesti archeologici, quali le tombe etrusche di Tarquinia (Cesari & Rossi, 1972) e di Chiusi o in ville, mitrei e templi ipogei o catacombe della città di Roma (Caneva, 1994).

Da citare infine in questo contesto alcuni studi ecologici sulla flora muricola che, evidenziando strategie riproduttive ed adattamenti delle specie qui presenti, sono rivolti anche al miglioramento dei problemi di conservazione archeologica (Lisci & Pacini, 1993).

3. Contributi floristici mirati alla prospezione archeologica e al biomonitoraggio ambientale

Più rari, ma estremamente interessanti e promettenti, sono gli studi floristici mirati alla prospezione archeologica per l'individuazione di resti archeologici sepolti o al biomonitoraggio ambientale a vario livello.

La potenziale utilizzazione della fenologia e della presenza delle diverse specie vegetali, come indicatrici di discontinuità del sottosuolo, è un fatto osservato da molti secoli (Balducci, 1966-67) e talvolta ha dato utili indicazioni nella ricognizione di murature, pavimenti o fossati interrati. Soprattutto in relazione alla diversa capacità idrica del sottosuolo, chiaramente legata a differenze edafiche, si possono evidenziare dei segni macroscopici di crescita più stentata o rigogliosa della vegetazione coltivata (crop marks), oppure di modificazione della composizione floristica delle comunità naturali (weed marks) (**Fig. 7 Diversa risposta delle specie alle discontinuità edafiche**).

La conoscenza dell'ecologia delle specie permette di utilizzarle come indicatori dell'andamento dei principali parametri ambientali che ne condizionano la crescita. I fattori che più frequentemente risultano significativi in questi contesti sono soprattutto l'acqua, l'accumulo di nitrati o di carbonato di calcio, che determinano specifiche risposte nella crescita della vegetazione. Specifici approfondimenti in contesti archeologici (Couderc, 1985; De Marco et al., 1989; De Marco et al., 1990; Caneva, inedito) mostrano come lo studio della flora e delle sue variazioni e discontinuità siano particolarmente significativi per una caratterizzazione ambientale più approfondita di questi contesti.

4. Le flore moderne e le problematiche di conservazione della biodiversità

Lo spirito dei censimenti floristici moderni delle aree archeologiche e monumentali, oltre che per documentare aspetti applicativi alla conservazione dei monumenti, sembra molto attento alla valutazione della conservazione della biodiversità, che in queste aree sembra trovare migliore possibilità di realizzazione rispetto ad altri contesti urbani.

Nell'ambito dell'ecosistema romano diversi autori (Celesti Grapow et al., 1993-1994; Lucchese & Pignatti Wikus, 1995; Caneva & Cutini, 1998; Ceschin & Caneva, 2001; Celesti Grapow & Blasi, 2003) hanno sottolineato più volte come le aree archeologiche mostrino una elevata ricchezza floristica, quantificabile dall'ultimo censimento specifico (Ceschin et al., 2006a), ad oltre il 50 % della flora spontanea rinvenuta per l'intera città di Roma. Tale biodiversità risulta legata sia all'elevato numero di micro-ambienti presenti (stazioni muricole, pareti stillicidiose, rudere, incolti, boscaglie e cespuglieti), che alla differente tipologia gestionale adottata nelle singole aree (pratiche di sfalcio meccanico, diserbo chimico, accessibilità parziale o completa al pubblico, rimaneggiamento di terra per attività di scavo), tutte condizioni che permettono di selezionare specie a valenza ecologica diversa. A ciò si somma la scarsità di nutrienti nel suolo, fatto che avvantaggerebbe le specie più frugali adattate all'ambiente naturale, rispetto alle sinantropiche, molte delle quali nitrofile, dominanti nei contesti urbani.

Oltre che per la ricchezza floristica, queste aree presentano anche molte specie che risultano di notevole interesse naturalistico, in quanto molto rare nell'ambito urbano e regionale, o vulnerabili e rientranti nelle Liste Rosse Regionali della IUCN, come *Myagrurn perfoliatum*, *Damasonium alisma* ssp. *alisma*, *Oenanthe silaifolia* var. *media* e *Parietaria lusitanica* ssp. *lusitanica* (Ceschin et al., 2006a). In lavori precedenti le aree archeologiche romane erano state evidenziate anche come importanti siti di rifugio per diverse specie di orchidee spontanee (12 specie, molte delle quali però oggi non più rinvenute) che risultavano presenti soprattutto nelle zone meno disturbate, sia perché chiuse al pubblico, sia perché soggette esclusivamente a pratiche di diserbo manuale (Rossi, 1989).

Anche per i siti archeologici romani meno soggetti alla pressione antropica, come Ostia antica e il suo porto (Pignatti Wikus & Visentin Giomi, 1989; Massari & Tozzi, 1992), la Villa di Plinio nella tenuta presidenziale di Castel Porziano (Pignatti Wikus et al. 1993) e l'area archeologica di Gabii-Castiglione sulla Via Prenestina (Cutini et al., 2003), ne viene evidenziato l'interesse naturalistico sia per la flora vascolare che lichenica (Nimis et al. 1987).

In altri contributi relativi ad alcune aree del Meridione, quali in particolare l'Anfiteatro Romano di Cagliari (Bocchieri & Mulas, 1983), la città greco-romana di Velia (Caneva et al., in stampa) ed il castello di Venosa (Caneva et al. 1993) e di Termoli (Signorini, 1996), i diversi autori evidenziano le peculiarità floristiche di questi consorzi, mostrando l'utilità di valutarne non solo la consistenza in relazione al potenziale ruolo biodeteriogeno, ma anche in funzione alla loro valenza nel monitoraggio ambientale, che risulta utile nelle fasi del restauro e come strumento indispensabile per una corretta pianificazione botanica delle aree archeologiche.

L'ampia presenza di resti greco-romani in Sicilia spiega inoltre la ormai discreta documentazione della flora e vegetazione delle aree archeologiche e monumentali di questa regione. Fra i lavori di maggior rilievo citiamo ad esempio quelli relativi al parco archeologico di Selinunte (Raimondo et al., 1991; Speranza et al. 1993), dove vengono analizzati aspetti floristici, vegetazionali e gestionali dell'area e quelli relativi al complesso della valle dei templi di Agrigento, dove vengono anche affrontate problematiche di pianificazione territoriale in funzione della stabilità dei versanti e delle peculiarità ambientali del territorio (Avena & Bruno, 1980; Sortino, 1991). Altri contributi floristici riguardano il Castello di Lombardia ad Enna (Di Martino, 1992), mentre più puntiformi sono invece alcuni studi descrittivi della flora del teatro greco e l'anfiteatro di Catania (Di Benedetto & Grillo, 1995; Poli Marchese et al. 1995) e di diverse aree del centro

storico di Palermo (Lo Giudice et al., 1992), affrontati soprattutto con un'ottica di prevenzione e documentazione di fenomeni di biodeterioramento. È stata di recente studiata la flora e la vegetazione del teatro greco di Siracusa, nell'ottica di ottimizzare le esigenze conservative sia della componente archeologica che naturalistica del territorio (Corbetta et al., 2002).

Poco investigata invece la colonizzazione floristica attuale di Pompei (**Fig. 8 parco archeologico di Pompei**), nonostante la presenza di diversi contributi di botanica applicata all'archeologia, funzionali soprattutto alla ricostruzione degli ambienti antichi ed al diserbo (Ciarallo, 1990). Sporadici inoltre gli studi floristici di aree archeologiche dell'Italia settentrionale (es. teatro romano di Fiesole, Signorini, 1995), anche se un crescente interesse sta rivestendo lo studio della diversa colonizzazione vegetale delle cinte murarie di varie città, per la cui descrizione rimandiamo al paragrafo delle flore urbane.

Per quanto riguarda la vegetazione, stanno intensificandosi i contributi fitosociologici condotti in queste aree (Blasi & Pignatti, 1984; Caneva et al., 1995; Biondi et al., 1989; Caneva et al., 1989; 1992 e 1995; Corbetta et al., 2002; Ceschin et al., 2003), che hanno in parallelo evidenziato la ricchezza di tipologie vegetazionali presenti. In particolare le aree archeologiche romane, investigate recentemente nel dettaglio (Ceschin et al., 2006b), presentano al loro interno una buona articolazione cenologica, soprattutto se rapportata agli altri biotopi dell'ecosistema romano, rivelandosi importanti zone di conservazione di quella vegetazione "spontanea" che, altrove nella città, risulta sempre più minacciata dall'urbanizzazione.

5. Collegamenti tra lo studio delle flore dei siti archeologici e le raccolte d'erbario

Come già osservato, lo studio comparato delle flore del Colosseo (Panaroli, 1643; Sebastiani, 1815; Deakin, 1855; Fiorini Mazzanti, 1874; Anzalone 1951; Celesti Grapow et al., 2001) si è rivelato particolarmente interessante sotto il profilo botanico. Ciò non solo per aver documentato con liste ed elenchi floristici lo *status* vegetale dell'area al tempo dei rispettivi censimenti, ma anche per aver fotografato nell'arco di più secoli i principali cambiamenti che il sito ha riportato a livello floristico, come conseguenza di mutamenti locali edafo-climatici, d'uso del suolo, o per differenti politiche gestionali.

Le comparazioni di liste floristiche diverse, come in generale l'analisi di documenti antichi, pongono una serie di problemi nomenclaturali e tassonomici, per i quali l'ausilio di campioni d'erbario risulta fondamentale. È stato infatti molto importante il ritrovamento di alcuni essiccata di tali flore, appartenenti all'*Herbarium* storico del Sebastiani (1815) (**Fig. 9 Campioni di *Anchusa hybrida*, *Silene italica***), così come alcuni dell'*Herbarium* Fiorini Mazzanti (1874) (**Fig. 10 Campioni di *Anemone hortensis*, *Melissa officinalis*, *Myosotis arvensis*, *Ranunculus sardous***), custoditi, in entrambe i casi, presso il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università "La Sapienza" di Roma. A ciò si è associato anche l'ausilio di iconografie e di dettagliati disegni illustrativi di diverse entità rinvenute, rivelatesi spesso utili ai fini di una generale conferma o eventuale smentita del dato floristico segnalato (**Fig. 11 *Cerastium ligusticum*, *Bellevalia romana***).

Su questa base è stato possibile quantificare e definire con maggiore precisione tassonomica l'entità delle specie rinvenute nel passato al Colosseo, di cui una buona parte attualmente non è stata più rinvenuta non solo nel monumento, ma anche nella città di Roma (Celesti Grapow, 1995), o addirittura nella regione (Anzalone, 1996-1998). Da rilevare che tra le specie scomparse dalla città un certo numero è costituito da elementi più volte segnalate nelle diverse flore antiche e che quindi risulta più difficile considerare come erroneamente identificate. Più critica è l'interpretazione di elementi citati una sola volta e che più facilmente potrebbero stati erroneamente identificati.

In conclusione anche in questo settore la conservazione di campioni d'erbario, oltre all'intrinseco valore floristico, può fornire una preziosa documentazione storica sulla flora di un'area al tempo del censimento, testimoniando talvolta, con i campioni raccolti, la presenza, in epoche precedenti, di entità che in rilevamenti poi successivi non sono state più ritrovate. Raccolte e allestimenti di campioni d'erbario pertanto possono assumere notevole importanza, non solo dal punto di vista scientifico, ma anche sotto quello storico.

BIBLIOGRAFIA

- ANZALONE B., 1951. Flora e vegetazione dei muri di Roma. *Annali di Botanica (Roma)*, 23: 393-497.
- ANZALONE B., 1996. Prodrómo della flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio), Parte 1°. *Annali di Botanica (Roma)*, 52 (11): 1-81.
- ANZALONE B., 1998. Prodrómo della flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio), Parte 2°. *Annali di Botanica (Roma)*, 54: 7-47.
- AVENA G.C., BRUNO F., 1980. Un tentativo di ricostruzione del paesaggio vegetale per la stabilizzazione epidermica della pendice orientale della valle dei Templi (Agrigento): progetto di intervento. *Inform. Bot. Ital.*, 11: 85- 94.
- BALDUCCI L., 1966-67. La vegetazione come indizio di resti archeologici sepolti nell'osservazione di studiosi inglesi e francesi dal XV al XIX secolo. *Ann. Fac. Lettere e filosofia Univ. Perugia*, 4: 447-458.
- BETTINI C., VILLA A., 1975. Il problema della vegetazione infestante nelle aree archeologiche. *Proc. Int. Symp. Deterioration and conservation of stone*, Bologna: 191-204.
- BIDDLE P.G., 1998. Tree Root damage to buildings. Voll. I-II, Willowmead Pub.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M., FILIGHEDDU R., 1989. *Smyrniun olosatrum* L. vegetation in Italy. *Braun-Blanquetia*, 3 (1): 219-222.
- BLASI C., PIGNATTI S., 1984. La vegetazione degli ambienti calpestati della città di Roma. *Studi sul territorio*, *Annali di Botanica (Roma)*, vol. 42(2): 11-16.
- BOCCHERI E., MULAS B., 1983. La flora dell'Anfiteatro romano di Cagliari e la sua importanza nel contesto della città. *Bull. Soc.Sarda Sci. Nat.*, 21: 203-226.
- BONI G., 1912. Flora Palatina. *Rassegna Contemporanea*, anno V (1): 1-14.
- BONI G., 1914. L'Arcadia sul Palatino. *Boll. d'Arte*: 1-12.
- BONI G., 1917. La flora delle ruine. *La Nuova Antologia*: 27-35.
- CANEVA G., 1985. Ruolo della vegetazione nella degradazione di murature ed intonaci. *Atti del Convegno Scienza e Beni Culturali: "L'Intonaco. Storia, Cultura e Tecnologia"*, Bressanone: 199-299.
- CANEVA G., 1994. Il problema della crescita delle radici degli alberi nella conservazione dei monumenti ipogei. In "Studi e ricerche sulla conservazione delle opere d'arte dedicati alla memoria di Marcello Paribeni". CNR, Roma: 41-64.
- CANEVA G., ALTIERI A., 1988. Biochemical mechanism of stone weathering induced by plant growth. In *proc. of Vth International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*, Torun: 32-44.
- CANEVA G., CUTINI M., 1998. Palatino: trasformazioni ambientali ed aspetti floristico-vegetazionali legati ai problemi archeologici. In: Giavarini C. (Ed.), "Il Palatino, area sacra sud-ovest e Domus Tiberiana". CISTEC, L'Erma di Bretschneider (Roma): 195-258.

- CANEVA G., CUTINI M., PACINI A., VINCI M., 2002. Analysis of the Colosseum's floristic changes during the last four centuries. *Plant Biosystems*, 136(3): 291-312.
- CANEVA G., DE MARCO G., DINELLI A., VINCI M., 1992. The wall vegetation of the roman archaeological areas. *Science and Technology for the cultural heritage*, 1: 217-226.
- CANEVA G., DE MARCO G., DINELLI A., VINCI M., 1995. La classe *Parietarietea diffusae* (Rivas-Martinez 1964) Oberd. 1977 e *Adiantetetea* Br.-Bl. 1947 nelle aree archeologiche romane. *Fitosociologia*, 29: 165-179.
- CANEVA G., DE MARCO G., PONTRANDOLFI M. A., 1993. Plant communities on the walls of Venosa castle (Basilicata, Italy) as biodeteriogens and bioindicators. *Int. UNESCO Congress on Conservation of stone and other materials*, Paris : 263-270.
- CANEVA G., DINELLI A., DE MARCO G., 1989. Vegetation of upper parts of some archeological structures in Rome and related monument conservation problems. *Braun-Blanquetia*, 3(2): 299-302.
- CANEVA G., GALOTTA G., 1994. Floristic and structural changes of plant communities of the Domus Aurea (Rome) related to a different weed control. In: Fassina V., Off H., Zezza F. (Eds.), "La conservazione dei monumenti del Bacino del Mediterraneo". *Atti del III Simposio Intern. Venezia*: 317-322.
- CANEVA G., LA VALVA V., DI NATALE A., ESPOSITO A., in stampa. La pianificazione botanica del parco archeologico di Velia. In: Martines R. & Tocco G. (Eds.), *Il Parco archeologico di Velia. Selecta*, Napoli.
- CANEVA G., NUGARI G., PINNA D., SALVADORI O., 1996. I biocidi nel restauro dei materiali lapidei. *Nardini (serie Arte e Restauro)*, Firenze. 200 pp.
- CANEVA G., PACINI A., CELESTI GRAPOW L., CESCHIN S., 2003. The Colosseum's use and state of abandonment as analysed through its flora. *Intern. Biodeterioration & Biodegradation*, 51: 211-219.
- CANEVA G., PINNA D., 2001. Il biodeterioramento dei monumenti. In: Catizone P., Zanin G. (Eds.), *Malerbiologia*. Patron, Bologna: 879-896.
- CANEVA G., ROCCARDI A., 1989. Harmful Flora in the conservation of Roman monuments. *Proc. VI Int. Conference on biodeterioration of cultural property*. Lucknow: 315-325.
- CELESTI GRAPOW L., 1995 - Atlante della Flora di Roma. La distribuzione delle piante spontanee come indicatore ambientale. Comune di Roma - Ufficio Tutela Ambiente. Università di Roma "La Sapienza" - Dip.to di Biologia Vegetale. *Quad. Ambiente*, 3: 1-222. Argos, Roma.
- CELESTI GRAPOW L., BLASI C., 2003. I siti archeologici nella conservazione della biodiversità in ambito urbano: la flora vascolare spontanea delle Terme di Caracalla a Roma. *Webbia*, 58(1): 77-102.
- CELESTI GRAPOW L., CANEVA G., PACINI A., 2001. La Flora del Colosseo (Roma). *Webbia*, 56 (2): 321-342.
- CELESTI GRAPOW L., PIGNATTI S., PIGNATTI E., 1993-94. Analisi della flora dei siti archeologici di Roma. *Allionia*, 32: 113-118.
- CESARI M.G., ROSSI W., 1972. Le radici minacciano le tombe dipinte di Tarquinia. *Archeologia*, 3: 4-7.
- CESCHIN S., CANEVA G., 2001. Contributo alla conoscenza floristica dell'area archeologica del Palatino (Roma). *Informatore Botanico Italiano*, 33 (2): 391-406.
- CESCHIN S., CANEVA G., KUMBARIC A., 2006a. Biodiversità ed emergenze floristiche nelle aree archeologiche romane. *Webbia* (in stampa).
- CESCHIN S., CUTINI M., CANEVA G., 2003. La vegetazione ruderale dell'area archeologica del Palatino (Roma). *Fitosociologia* 40(1): 73-96.

- CESCHIN S., CUTINI M., CANEVA G., 2006b. Contributo alla conoscenza della vegetazione ruderale: delle aree archeologiche romane (Roma). *Fitosociologia* (in stampa).
- CIARALLO A., 1990. Le problematiche botaniche nell'area archeologica vesuviana. In: Mastroroberto M. (Ed.), *Archeologia e Botanica*. L'Erma di Bretschneider, Roma: 17-32.
- CORBETTA F., PAVONE P., SPAMPINATO G., TOMASELLI V., TRIGILIA A., 2002. Studio della vegetazione dell'area archeologica di Neapolis (Siracusa, Sicilia) finalizzato alla conservazione dei manufatti architettonici. *Fitosociologia*, 39(2): 3-24.
- COUDERC J.M., 1985. Végétation anthropogène et prospection archéologique. *Revue Archéologique du Centre de la France*, 24 (4): 53-61.
- CUTINI M., CESCHIN S., SALERNO G., PACINI A., 2003. Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'area archeologica di Gabii-Castiglione (Campagna Romana). Relazione generale. Comune di Roma. 85 pp.
- CUTTLE D.F., RICHARDSON I.B.K., 1981. *Tree roots and buildings*. Kew Garden, London: 94 pp.
- DE MARCO G., CANEVA G., DINELLI A., 1990. Geobotanical foundations for a protection project in the Moenjodaro archaeological area. *Prospezioni archeologiche, Quaderni 1*, Fondazione Lerici: 115-120.
- DE MARCO G., DINELLI A., CANEVA G., 1989. Geobotany applied to analysis and management of archaeological areas. *Braun-Blanquetia*, 3 (2): 293-297.
- DEAKIN R., 1855 - *Flora of the Colosseum of Rome*. London.
- DI BENEDETTO L., GRILLO M., 1995. Contributo alla conoscenza dei biodeteriogeni rilevati nel complesso del Teatro Greco ed Anfiteatro romano di Catania. *Giorn. Bot. Ital.* 129 (2): 53.
- DI MARTINO C., 1992. Le piante ruderali del Castello di Lombardia (Enna, Sicilia). *Quad. Bot. Ambient. Appl.*, 3: 167-174.
- FIORINI MAZZANTI E., 1875-78. *Florula del Colosseo*. Comun. I-III. Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Roma, 28-31.
- LISCI M., PACINI E., 1993. Plants growing on the walls of Italian towns. 1. Sites and distribution. *Phyton*, 33:15-26.
- LO GIUDICE R., AIELLO P., MERLO F., RAIMONDO F.M., 1992. Contributo alla conoscenza dei biodeteriogeni rilevati nei manufatti storico-artistici dell'Orto Botanico di Palermo. *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 3: 159-166.
- LUCCHESI F., PIGNATTI WIKUS E., 1995. Il verde nelle aree archeologiche. In: "L'Ecosistema Roma", Cignini B., Massari G., Pignatti S. (Eds.). Fratelli Palombi: 80-90.
- MASSARI P., TOZZI V., 1992. Parco archeologico naturalistico del Porto di Traiano: per un'indagine naturalistica. 1. Lineamenti floristici e vegetazionali. In: Mannucci V. (Ed.), "Il parco archeologico e naturalistico del porto di Traiano. Metodo e progetto". Cangemi, Roma: 145-162.
- NIMIS P.L., MONTE M., TRETACH M., 1987. Flora e vegetazione delle aree archeologiche del Lazio. *Studia Geobotanica*, 7: 1-161.
- PANAROLI D., 1643 - *Jatrologismi sive Medicae Observationes quibus additus est in fine Plantarum Amphitheatralium Catalogus*. Romae, Typis Dominici Marciani.
- PIGNATTI WIKUS E., PIGNATTI G., TINELLI A., 1993. Secondary succession in archaeological sites and recovering of evergreen vegetation. *Ann. Bot. (Roma)*, 51: 44-51.
- PIGNATTI WIKUS E., VISENTIN GIOMI M., 1989. Ostia Antica and his vegetation. *Braun-Blanquetia*, 3 (2): 271-278.
- POLI MARCHESE E., LUCIANI F., RAZZARA S., GRILLO M., AURICCHIA A., STAGNO F., 1995. Biodeteriogeni di origine vegetale causa del degrado del complesso monumentale dei

- Benedettini di Catania. Giorn Bot. Ital., 129 (2): 58.
- RAIMONDO F.M., CASTIGLIO G., SCHICCHI R., 1991. La macchia insediata sulle rovine dell'antica città di Selinunte (Trapani). Giorn: Bot. Ital., 125 (3): 413.
- ROSSI W., 1989. Native Orchids in the main archaeological sites of Rome. Braun-Blanquetia, 3 (2): 269-270.
- SEBASTIANI A., 1815 - *Enumeratio plantarum sponte nascentium in ruderibus Amphitheatri Flavii*. Typis Pauli Salviucci et filii. Romae: 80 pp.
- SIGNORINI M.A., 1995 Lo studio e il controllo della vegetazione infestante nei siti archeologici. Una proposta metodologica. In Marino L. & Nenci C. (Eds.). L'area archeologica di Fiesole. Rilievi e ricerche per la conservazione. Alinari Firenze.
- SIGNORINI M.A., 1996. L'indice di Pericolosità: un contributo del botanico al controllo della vegetazione infestante nelle aree monumentali. Inf. Bot. Ital., 28 (1): 7-14.
- SORTINO M., 1991. La cartografia della vegetazione per la valorizzazione ed il restauro dei beni culturali ed ambientali della città di Agrigento. Quaderni di Botanica ambientale ed applicata. Dip. Scienze Botaniche Univ. Palermo: 33-58.
- SPERANZA M., TIBILETTI E., CATIZONE P., 1993. Basic study of vegetation management in archaeological sites: experience at Selinunte. Science and Technology for Cultural Heritage 2: 87-98.