

Flora vascolare spontanea della città di Modena: analisi del centro storico

Fabrizio Buldrini^{1*}, Matteo Gentilini², Cinzia Bruni², Claudio Santini³, Alessandro Alessandrini⁴, Giovanna Bosi²

Riassunto - Si presentano i risultati del primo studio sistematico sulla flora urbana di Modena. Il censimento qui illustrato è stato svolto fra il 2014 e il 2018, considerando ogni via e piazza del centro storico cittadino, quest'ultimo inteso come area delimitata dai grandi viali che ricalcano il percorso dei bastioni cinquecenteschi. Sono state rinvenute 344 specie, delle quali 1 nuova per la flora d'Italia, 10 per l'Emilia-Romagna e altre 19 per la provincia di Modena; il 63% di queste nuove segnalazioni è esotico. Le specie non più ritrovate, segnalate almeno 20 anni fa o testimoniate solo da campioni d'erbario del tardo Ottocento, sono 17. Lo spettro biologico è dominato dalle terofite (45%), seguite da emicriptofite (28%) e fanerofite (15%). Lo spettro corologico è dominato da eurasiatiche (28%), mediterranee (24%) e cosmopolite (24%). Le neofite sono il 18% del totale, valore piuttosto basso se rapportato a quanto riferito per altre città della Pianura Padana e dell'Europa centrale: ciò è probabilmente dovuto alle ridotte dimensioni del centro storico cittadino, la cui compatta struttura urbanistica d'impronta medievale pare opporre una certa resistenza all'ingresso delle specie alloctone. Le specie invasive sono l'11% del totale. Interessante la presenza di 15 specie igrofile, talora indicatrici d'irrigazione o iper-irrigazione di aiuole e tappeti erbosi. Le specie protette (solo a livello regionale) sono soltanto 4, di cui 2 presenti in quanto sfuggite a coltivazione. Considerando l'affinità delle specie censite all'ecologia urbana, la lista è dominata dalle urbano-neutrali (45%) e dalle urbanofile (42%), il che può indicare sia una discreta varietà di ambienti di crescita, parecchi dei quali in una fase di evoluzione ecologica abbastanza avanzata per la città, sia una discreta qualità ambientale verosimilmente dovuta, almeno in parte, all'abbondanza e ampiezza delle aree verdi. La ricchezza specifica in ogni via o piazza è fortemente correlata all'eterogeneità ambientale ($\rho = 0,794$) e moderatamente correlata alla presenza limitrofa di aree verdi ($\rho = 0,544$) e alla lunghezza della via o ampiezza della piazza ($\rho = 0,665$ e $0,673$, rispettivamente); esiste inoltre una debole

correlazione fra presenza di specie orticole o alimentari e presenza, nella stessa via o piazza, di locali di ristorazione ($\rho = 0,212$). La città si conferma dunque come un ecosistema assai dinamico e di grande ricchezza biologica, utile per capire le strategie ecologiche messe in atto dalle piante per adattarsi a condizioni anche proibitive. Le aree urbane, inoltre, spesso fungono da «snodo» per la diffusione delle specie lungo le infrastrutture viarie, durante il processo di colonizzazione del territorio. La comprensione e il rispetto dei ruoli ecologici delle specie spontanee sono concetti fondamentali per una moderna pianificazione urbanistica volta a migliorare la qualità della vita nel suo complesso.

Parole chiave: biodiversità vegetale, ecosistema urbano, specie alloctone, specie ruderali.

Abstract - Vascular spontaneous flora of the town of Modena: analysis of the historic centre.

The results of the first systematic study concerning the urban flora of Modena are here presented. Data collection was carried out in 2014-2018, by inspecting every road and square of the historic centre, intended as the area encompassed within the wide avenues that retrace the layout of the 16th century ramparts. 344 plant species were found, of which 1 is new for the flora of Italy, 10 are new for Emilia-Romagna and 19 are new for the province of Modena. Among these 30 new species, alien species make up 63%. There are 17 species no longer found during this study, which were observed at least 20 years ago or were testified only by late 19th century herbarium samples. The life form spectrum is dominated by the therophytes (44%), followed by hemicryptophytes (28%) and phanerophytes (15%). Eurasian (28%), Mediterranean (24%) and cosmopolite species (24%) dominate the chorological spectrum. Neophytes are 18% of the total number of species, quite a low percentage if compared with what was observed in other towns of the Po Plain and Central Europe. This fact is probably due to the small area of the historic city centre, whose compact urbanistic structure seems to resist against the diffusion of alien plants. The invasive species are 11% of the total. The presence of 15 hygrophilous species is interesting, since they indicate irrigation or hyper-irrigation of lawns and flowerbeds. We found 4 protected species at the regional level, of which 2 are escaped from cultivation. Concerning the affinity of the species to urban ecology, the floristic list is dominated by the urban-neutral (45%) and urbanophilous species (42%). This fact can indicate a good variety in terms of growth environments, with most of them probably in a quite advanced phase of ecological evolution for an urban centre, and also a fairly good environmental quality, likely due – at least partially – to the abundance of green areas. The species richness in every road or square is strongly correlated to the environmental heterogeneity ($\rho = 0,794$) and moderately correlated to the nearby presence of green areas ($\rho = 0,544$) and to the road length or square surface ($\rho = 0,665$ and $0,673$, respectively). Furthermore, a weak correlation ($\rho = 0,212$) exists between the presence of horticultural or food species and the presence of restaurants in the same road or square. Therefore, the town is confirmed to be a very dynamic ecosystem with great biological richness, useful to understand the ecological strategies developed by

¹ Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università degli Studi di Bologna, Via Irnerio 42, 40126 Bologna, Italia.

² Orto Botanico - Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Viale Caduti in Guerra 127, 41121 Modena, Italia.

³ Gruppo Flora Modenese, Via Sant'Orsola 7, 41121 Modena, Italia.

⁴ Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali - Regione Emilia-Romagna, Via Galliera 21, 40121 Bologna, Italia.

* Corresponding author: fabrizio.buldrini@unibo.it

© 2020 Fabrizio Buldrini, Matteo Gentilini, Cinzia Bruni, Claudio Santini, Alessandro Alessandrini, Giovanna Bosi

Received: 16 November 2019

Accepted for publication: 2 March 2020

Online publication: 19 June 2020

plants to adapt to sometimes very unfavourable conditions. In addition, during the process of colonisation of a region, urban areas often act as a «hub» for the spreading of species along the road and railway network. Understanding and respecting the ecological roles of native species is thus fundamental for modern urban planning, aimed at improving the quality of life as a whole.

Key words: alien species, plant biodiversity, ruderal species, urban ecosystem.

INTRODUZIONE

Con l'espressione «flora urbica» s'intende la flora spontanea che vive e si propaga in una città, la quale, per la diversa destinazione d'uso delle singole aree (Gilbert, 1989), può essere assimilata a un mosaico d'ambienti differenti per substrato, microclima, trofismo, tipo e grado di disturbo (Bettini, 1996; Benvenuti, 2004; Del Tredici, 2010; Lososová *et al.*, 2012; Salinitro *et al.*, 2018) e pertanto diversi anche dal punto di vista botanico. Ad esempio, uno studio compiuto in Spagna ad Almería (Dana *et al.*, 2002) ha riconosciuto ben 16 fitocenosi (riconducibili a 6 classi fitosociologiche), ciascuna corrispondente a determinate condizioni micro-ambientali. In genere, proprio a causa di questa diversità ambientale, le città vantano una ricchezza floristica maggiore delle aree circostanti (Sukopp & Werner, 1983; Pyšek & Pyšek, 1990; Kühn *et al.*, 2004), almeno in Europa centrale e Italia settentrionale; in qualche caso possono racchiudere anche zone di grande pregio biologico e perfino «punti caldi» di biodiversità (Celesti-Grapow *et al.*, 2006). Oltre alle piante spontanee del territorio di riferimento, la flora urbica consta pure di un cospicuo contingente di specie alloctone, spesso provenienti da parchi e giardini (specie esotiche da ornamento) ovvero giunte grazie a commercio, turismo, immigrazione ecc. (Pyšek *et al.*, 1998): rispetto al resto dell'abitato e, soprattutto, rispetto alle campagne circostanti, nel centro cittadino di solito tali piante sono sovra-rappresentate nella lista floristica complessiva (Chocholoušková & Pyšek, 2003), proprio perché le città sono centri di diffusione di molte di esse (Kowarik, 1990) e perché l'avvento di specie alloctone è assai facilitato dalle attività dell'uomo (Gabelli, 1894a; Hobbs & Huenneke, 1992; Davis *et al.*, 2000).

In genere, le specie componenti questa flora sono spesso ruderali, ad ampia distribuzione e ciclo biologico breve, non di rado sinantropiche, con origine in vari casi ignota o ancora dubbia (Appendino *et al.*, 2012). Molte di esse hanno elevata resistenza al disturbo meccanico e all'inquinamento (Lorenzini, 1983), adeguano il ciclo biologico alle contingenze ambientali (frequente, ad esempio, la rigerminazione), hanno portamento prostrato, radici tenaci in grado di rigenerare la parte aerea, fiori piccoli e poco vistosi, talora cleistogami (Gabelli, 1894a), producono moltissimi semi capaci di una quiescenza anche assai lunga, hanno in prevalenza fotosintesi C4 (Pyankov *et al.*, 2010) e dimostrano sovente spiccata nitrofilia e tossicità (Banfi *et al.*, 2012).

Quantunque già Linneo (1754) riconoscesse gli ambienti ruderali fra le sue *stationes plantarum* e avesse perfino stilato un breve catalogo di *plantae ruderales*, a lungo tali ambienti furono trascurati nella descrizione flo-

ristica (Gabelli, 1894a). Il concetto di ecosistema urbano, inoltre, è recente e ancora poco indagato: in ambito sociologico, i primi saggi sono dell'inizio del Novecento, ma lo studio sistematico degli ecosistemi antropogeni è iniziato solo negli anni Ottanta del secolo scorso (Bettini, 1996; Grimm *et al.*, 2000). In linea generale, le ragioni per un'analisi metodica della flora spontanea delle città possono così riassumersi:

- aumento delle conoscenze sull'ecologia urbana,
- aumento delle conoscenze sull'auto-ecologia di varie specie,
- nuove informazioni sulle specie alloctone invasive,
- possibile analisi diacronica della flora di una città, in funzione delle variazioni legate all'opera dell'uomo e a cambiamenti climatici e ambientali,
- contributo alla conoscenza dell'influenza antropica sulle altre forme di vita.

Sebbene molti degli studi finora compiuti su flora ed ecologia urbana riguardino l'Europa centro-occidentale, la prima indagine in tal senso è italiana e consiste di una rassegna di 337 specie rinvenute sulle mura del Colosseo (Panaroli, 1643). Dal XIX secolo a oggi, diverse sono le città della Penisola esplorate da questo punto di vista, alcune anche a più riprese: all'inizio furono studiate molte di quelle che ospitavano importanti scuole o università (Milano, Pavia, Verona, Bologna, Roma ecc.); dagli anni Ottanta del secolo scorso, le ricerche si sono estese anche a città mai esplorate prima. In Emilia-Romagna, indagini soddisfacenti sulla flora urbica sono state compiute a Bologna (Gabelli, 1894b; Salinitro *et al.*, 2016, 2018, 2019), Ferrara (Piccoli, 1986; Pellizzari *et al.*, 2015) e Ravenna (Lazzari *et al.*, 2013): in molti altri casi (es. Forlì, Cesena, Parma) si dispone soltanto di segnalazioni occasionali, non sistematizzate in un *corpus* organico e spesso non pubblicate formalmente.

Scopo del presente studio è la ricognizione sistematica della flora urbica modenese, finora oggetto solo di osservazioni sporadiche, in molti casi compiute durante ricerche floristiche sull'intero territorio provinciale (Gabelli & Pirotta, 1883, 1884; Mori, 1886; Bonafede *et al.*, 1998, 2001, 2016; Alessandrini *et al.*, 2010; Ieranò *et al.*, 2014).

MATERIALI E METODI

Area di studio

Inquadramento geografico e urbanistico

La città di Modena (Lat. 44°10'41" N, Long. 10°55'32" E, alt. 35 m s.l.m.) è sita in Emilia-Romagna, circa al centro della provincia di cui è capoluogo, in una zona pianeggiante solcata dai fiumi Secchia (a ponente dell'abitato) e Panaro (a levante), circa 15 km a settentrione delle prime propaggini dell'Appennino Tosco-Emiliano.

La popolazione è di 186.307 abitanti, distribuiti in un territorio comunale di 183,632 km². La superficie dell'area cittadina edificata, ai sensi dell'art. 18 della Legge 865 del 22/10/1971, è di 41,941795 km²; quella del centro storico è di 2,303995 km² (Comune di Modena - Servizio Statistica, 2019). L'area effettivamente studiata durante questa ricerca, interamente compresa nel centro storico, ha

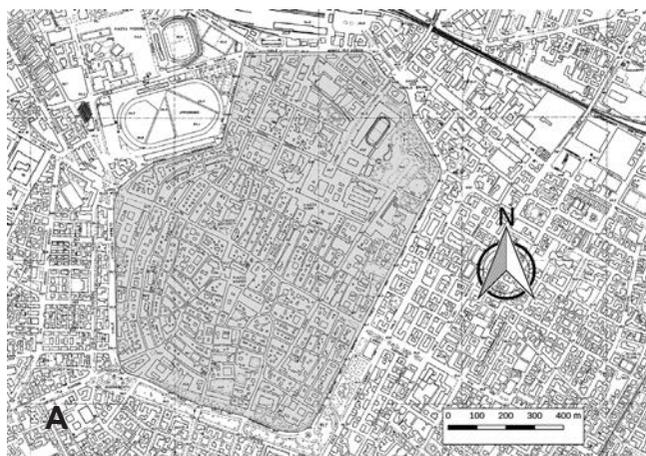


Fig. 1 - A) Carta del centro storico di Modena: in grigio l'area esaminata nel corso di questo studio (dalla Carta Tecnica Regionale dell'Emilia-Romagna, scala 1:5000, modificata). B) Posizione della città di Modena in Italia. C) La città di Modena com'è rappresentata nella Carta militare dei Dominii Estensi («Carta Carandini», 1821-1828): come si vede, l'area esplorata nel presente studio corrisponde al nucleo urbano più antico. / A) Map of the historic centre of Modena: the investigated area is shaded in grey (from the Regional Technical Map of Emilia-Romagna, scale 1:5000, modified). B) Location of the town of Modena in Italy. C) The town of Modena as represented in the Military map of the Este States («Carta Carandini», 1821-1828): as can be seen, the area investigated during this study corresponds to the most ancient urban core.

una superficie pari a 1,030680 km² (Fig. 1), un perimetro di 3,993115 km, è articolata in 158 vie e piazze e corrisponde alla parte edificata più antica, un tempo compresa entro le mura cinquecentesche (abbattute fra il 1882 e il 1920: Bertuzzi, 1990), oggi delimitata dai viali costituenti, in gran parte, la cosiddetta Passeggiata dei Bastioni. Il tessuto urbano è in prevalenza medievale, tranne la zona corrispondente all'Addizione Erculea del XVII secolo (la porzione a nord delle attuali Via delle Belle Arti, Piazza Roma e Via San Giovanni del Cantone); nella parte a oriente di Corso Canal Grande, tuttavia, si legge ancora abbastanza chiara, nella disposizione ortogonale delle vie, l'impronta della città romana (Fiorenzi, 1965). Nel complesso, l'area di studio è abbastanza omogenea per densità abitativa e dell'edificato, ma la metà settentrionale (a nord della Via Emilia) è nettamente più aperta, per la presenza dell'Addizione Erculea, di numerosi conventi e

della Manifattura dei Tabacchi, ex convento di Santa Maria Maddalena riattato a magazzino di salnitro prima e ad area industriale nel 1850, la cui attività fu dismessa solo nel 2002 (Calzolari *et al.*, 2009).

Pur se compresa entro il perimetro delle mura cinquecentesche, non è stata esaminata la parte a nord-ovest del centro storico (odierne zone della Cittadella e del Parco Novi Sad) perché in passato aveva caratteristiche ambientali diverse da quelle dell'area cittadina. La Cittadella era una fortezza separata dal tessuto urbano che, bombardata durante il secondo conflitto mondiale, è stata oggi sostituita da un quartiere residenziale (Bulgarelli & Mazzeri, 2012); lo spazio interposto fra l'antica Cittadella e il centro storico, ampio fra 200 e 400 metri («prati delle manovre» o Campo di Marte), era una vasta zona erbosa solcata da fossi e canaletti di scolo, con caratteri di prato umido stabile, terminante nella Piazza d'Armi, una spianata di

terra battuta larga fino a 150 m sita dinanzi all'ingresso della fortezza (valori desunti dalla Carta Storica Regionale dell'Emilia-Romagna, scala 1:50.000 – <http://geoportale.regione.emilia-romagna.it/it/catalogo/dati-cartografici/cartografia-di-base/cartografia-storica>). Gli antichi «prati delle manovre», inoltre, divenuti nel tempo zona attigua al Foro Boario, poi ippodromo e ora Parco Novi Sad (AA. VV., 2010; Labate & Malnati, 2017), sono stati aperti alla frequentazione dei cittadini proprio negli anni della ricerca sotto forma di un prato polifita artificiale.

Inquadramento climatico

Distante circa 100 km dal Mare Adriatico, la città di Modena ha un clima tipicamente continentale, con inverni rigidi, estati calde, umidità atmosferica spesso molto elevata (quasi quotidiane le condizioni di foschia) e assenza di venti. Le calme anemologiche fanno ristagnare l'aria, contribuendo, soprattutto in inverno, alla formazione di banchi di nebbia, particolarmente persistenti durante i periodi anticiclonici. Questi fenomeni possono presentarsi pure durante l'estate, di solito umida, calda, afosa e con precipitazioni in genere a carattere temporalesco (Lombroso & Quattrocchi, 2008; Alessandrini *et al.*, 2010).

Considerando il trentennio climatico 1981-2010, le temperature medie mensili raggiungono un minimo in gennaio (3,3 °C) e un massimo in luglio (25,4 °C); durante l'estate si toccano facilmente, a volte per molti giorni consecutivi, valori maggiori di 30 °C, con punte prossime ai 40 °C (Lombroso & Teggi, 2017, 2018; Lombroso *et al.*, 2019). La temperatura media annua è di 14,3 °C, la media delle temperature minime è 10,8 °C e quella delle massime 17,7 °C (Lombroso & Teggi, 2018); rispetto alle aree suburbane circostanti, l'isola di calore urbana del centro storico innalza in media di 1,4 °C le temperature medie mensili e di oltre 6 °C le temperature notturne, in particolare durante i picchi di caldo e di freddo (Magli *et al.*, 2015). I giorni con temperatura minima inferiore a 0 °C (giorni di gelo) sono in media 27,5 all'anno; i giorni con temperatura massima inferiore a 0 °C (giorni di gelo senza disgelo) sono in media 2 all'anno. L'umidità relativa atmosferica media è del 64,2%, variabile fra il 48,3 e il 78,9%, rispettivamente in luglio e novembre-gennaio. Le precipitazioni totali si attestano a 660,7 mm annui, con 104 giorni di pioggia/anno, con primavera e autunno più piovosi ed estate e inverno più secchi; i massimi sono in ottobre e novembre, i minimi in luglio, seguito da gennaio e febbraio. Le precipitazioni nevose medie sono contenute in 29,8 cm annui (Lombroso & Quattrocchi, 2008; Alessandrini *et al.*, 2010; Lombroso & Teggi, 2018).

Nel periodo di studio (2014-2018), le temperature medie annue superano quella del trentennio di riferimento di 1,5-2,0 °C; il numero di giorni di gelo annui varia fra 2 e 11; le precipitazioni totali si discostano anche sensibilmente dalla media (+208,7 mm nel 2014, -183,5 nel 2017); le precipitazioni nevose, altrimenti scarsissime (1-8 cm), solo nel 2015 e nel 2018 si avvicinano al valore del trentennio 1981-2010, toccando i 34 e i 28 cm rispettivamente. Notevole il numero delle «notte tropicali», ossia i giorni in cui la temperatura minima non scende sotto i 20 °C, variabile fra 54 e 86, e notevole pure il numero di

giorni con temperatura massima superiore a 30 °C, compreso fra 28 e 73 (Lombroso & Teggi, 2015, 2016, 2017, 2018; Lombroso *et al.*, 2019).

METODO DI STUDIO

Sono state campionate ogni via e piazza pubblica, escludendo dal controllo i vasi collocati come arredo urbano, i cantieri, i cortili, i giardini privati, tutti i parchi pubblici presenti o contigui all'area di studio e l'Orto Botanico: eliminare dall'analisi le aree verdi è un metodo già noto in letteratura per considerare solo gli *habitat* strettamente urbani compresi nel tessuto cittadino (Wittig & Becker, 2010).

Sono state censite tutte le specie di piante vascolari spontanee trovate lungo i marciapiedi, le piste ciclabili, le strade, i muri fino ad altezza d'uomo, nella sede carabile tra l'acciottolato e, in generale, tra le fessure e le crepe della pavimentazione stradale, nelle aiuole e nei tappeti erbosi; in quest'ultimi casi, le specie ornamentali coltivate sono state registrate solo in presenza d'individui giovani nati da seme (specie esotiche coltivate naturalizzate, *sensu* Viegi *et al.*, 1974). Per una lista esaustiva degli ambienti considerati si rimanda alla Tab. 1; gli ambienti stessi sono illustrati in Fig. 2.

Tab. 1 - Elenco degli ambienti considerati durante lo svolgimento delle indagini sulla flora urbana modenese. / List of the environments considered during the analyses of the urban flora of Modena.

ACC	acciottolati di sassi di fiume su matrice sabbiosa, tipo «rizzata alla lombarda» [Fig. 2a]
AIU	aiuole minori (~ 1-2 m ²), in genere riempite di terra compattata [Fig. 2b]
FAN	fanghiglia umida accumulatasi sul fondo dei bacini di scarico intorno alle fontane, o sul fondo dei tombini di scolo delle acque piovane [Fig. 2c]
FES	fessure alla base dei marciapiedi o dei muri, o tra la filetta del marciapiede e il pavimento d'asfalto del marciapiede stesso; fessure dei muri [Fig. 2d]
LAS	lastricati di piazze e marciapiedi [Fig. 2e]
MAT	pavimentazioni di mattoni [Fig. 2f]
POR	acciottolati di cubetti di porfido («bolognini») su matrice sabbiosa [Fig. 2g]
PRA	praterie incolte delle aiuole maggiori e tappeti erbosi (copertura vegetale continua) [Fig. 2h]
SAB	suoli sabbiosi, o molto poveri e pulverulenti [Fig. 2i]
SIE	siepi dei viali perimetrali [Fig. 2j]
TER	terra di riporto o terra smossa, tipicamente nelle aiuole lunghe e strette dei viali perimetrali (copertura vegetale discontinua, talvolta rada) [Fig. 2k]



Fig. 2 - Ambienti di rinvenimento delle specie considerate in questo studio. A) acciottolati di sassi di fiume su matrice sabbiosa, tipo «rizzata alla lombarda» (ACC), B) aiuole minori (~ 1-2 m²), in genere riempite di terra compattata (AIU), C) fanghiglia umida accumulata sul fondo dei bacini di scarico intorno alle fontane, o sul fondo dei tombini di scolo delle acque piovane (FAN), D) fessure alla base dei marciapiedi o dei muri, o tra la filetta del marciapiede e il pavimento d'asfalto del marciapiede stesso; fessure dei muri (FES), E) lastricati di piazze e marciapiedi (LAS), F) pavimentazioni di mattoni (MAT), G) acciottolati di cubetti di porfido («bolognini») su matrice sabbiosa (POR), H) praterie incolte delle aiuole maggiori e tappeti erbosi (copertura vegetale continua – PRA), I) suoli sabbiosi, o molto poveri e pulverulenti (SAB), J) siepi dei viali perimetrali (SIE), K) terra di riporto o terra smossa, tipicamente nelle aiuole lunghe e strette dei viali perimetrali (copertura vegetale discontinua, talvolta rada – TER). / Environments in which we observed the species found in this study. A) cobblestone paving on sandy substrates (ACC), B) minor flowerbeds (~ 1-2 m²), generally filled with compacted soil (AIU), C) wet sludge accumulated on the bottom of the water collection basins around the fountains, or inside the roadside manholes (FAN), D) cracks at the base of footpaths or walls, or between the footpath fillet and the asphalt pavement of the footpath itself; cracks of the walls (FES), E) stone-slab paving of squares and footpaths (LAS), F) brick paving (MAT), G) uncultivated grasslands and lawns of the largest flowerbeds (plant cover continuous – PRA), H) sett paving on sandy substrates (POR), I) sandy or very poor and pulverulent soils (SAB), J) hedgerows of the boulevards encircling the historic centre (SIE), K) landfill or loose earth, typically in the long and narrow flowerbeds of the boulevards encircling the historic centre (plant cover discontinuous, at times sparse – TER). (Fotografie / Photo credits: A, D, E, F, H, I, J, K: F. Buldrini; B, C, G: C. Bruni).

Il censimento è stato compiuto nel periodo 2014-2018, percorrendo ripetutamente vie e piazze dell'area di studio con cadenza settimanale, nei mesi da febbraio a dicembre, così da coprire con regolarità l'intera stagione vegetativa; per ogni anno di studio sono stati svolti almeno 6 rilievi floristici completi dell'intera area. Ai dati ottenuti sono stati aggiunti segnalazioni derivanti da osservazioni occasionali eseguite dagli autori nello stesso periodo e dati desunti dalla letteratura disponibile e dai campioni custoditi nell'*Herbarium Mutinense* (Erbario dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia – MOD; abbreviazione secondo Thiers, 2019); tali dati, per il valore storico e la scarsa incidenza sul totale, sono stati considerati anche se i campioni furono raccolti oltre l'altezza d'uomo).

Quando possibile, le specie sono state identificate direttamente in campo; nei casi più complessi sono stati raccolti esemplari, esaminati allo stereomicroscopio (Nikon C-PS SMZ645) presso i laboratori dell'Orto Botanico di Modena. I campioni prelevati nell'area di studio e usati nel corso di questa indagine sono ora conservati nell'erbario del Museo di Storia Naturale di Milano (MSNM). Le determinazioni sono state eseguite grazie a manuali, atlanti (Viggiani, 1990; Viggiani & Angelini, 1998; Rothmaler, 2000; Eggenberg & Möhl, 2015), chiavi dicotomiche e flore (Fiori, 1923-1929; Zangheri, 1976; Pignatti, 1982; Aeschimann & Burdet, 1994; Tison & de Foucault, 2014; Pignatti *et al.*, 2017-2019). Non di rado, soprattutto quando la pianta non era ancora fiorita, si è ricorsi al confronto con fotografie pubblicate su *Acta Plantarum* (2007) o su *Dryades - Il nuovo cercapiante* (2017). Infine, i dati raccolti sono stati riassunti in una lista floristica.

Le forme biologiche e i corotipi sono stati ricavati da Pignatti *et al.* (2017-2019). L'analisi corologica è basata sui tipi principali (*sensu* Pignatti, 1982; Poldini, 1991; Tomaselli & Gualmini, 2000; Alessandrini *et al.*, 2010), raggruppati in categorie più ampie (termocorotipi) *sensu* Poldini (1991). La nomenclatura delle specie segue la *checklist* della flora spontanea (Bartolucci *et al.*, 2018a) e alloctona (Galasso *et al.*, 2018a) d'Italia e i successivi aggiornamenti (Bartolucci *et al.*, 2018b, 2018c, 2019a, 2019b; Galasso *et al.*, 2018b, 2018c, 2019a, 2019b). L'indigenato e/o l'invasività delle specie sono stati desunti da Alessandrini *et al.* (2010), Celesti-Grappo *et al.* (2009, 2010), Pignatti *et al.* (2017-2019) e Galasso *et al.* (2018a); le archeofite, in quanto presenti nella nostra flora in molti casi da migliaia d'anni, sono state accorpate nelle analisi alle specie autoctone, seguendo la prassi consolidata in *Atlas Florae Europaeae* (cfr. Jalas & Suominen, 1972) e *Med-Checklist* (Greuter *et al.*, 2006-2016). Per l'affinità delle specie all'ecologia urbana ci si è basati su Wittig *et al.* (1985), Buccheri & Martini (2015) e Federici *et al.* (2015); dove necessario, questo parametro è stato stimato dagli autori in base alla conoscenza del territorio regionale.

Sono state considerate, infine, alcune variabili ambientali che potrebbero influire sul numero di specie censite nelle vie e nelle piazze: lunghezza della via, ampiezza della piazza, presenza di aree verdi (parchi, aiuole di dimensioni superiori a 2 m², tappeti erbosi) contigue o adiacenti alla via o piazza in esame, presenza di locali

di ristorazione che s'affacciano sulla via o piazza in esame. La lunghezza delle vie e l'ampiezza delle piazze sono state calcolate in QGIS 3.4 (QGIS Development Team, 2018) sulla base della Carta Tecnica Regionale dell'Emilia-Romagna (scala 1:5000), tenendo conto dell'estensione realmente esplorata qualora non coincidente con quella effettiva (come nel caso di alcuni cantieri nella parte settentrionale del centro storico); la presenza di aree verdi e di locali di ristorazione è stata registrata in presenza/assenza. Per valutare l'esistenza di eventuali relazioni fra il numero di specie censite nelle vie e nelle piazze e le sopradette variabili ambientali, è stato usato il coefficiente di correlazione di Pearson.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Generalità

Su 158 vie e piazze presenti nel centro storico di Modena, sono stati censiti in totale 344 *taxa* (specie e sottospecie), suddivisi in 231 generi e 72 famiglie, delle quali le più numerose (con almeno 10 specie ognuna) sono *Asteraceae* (13,3%) e *Poaceae* (12,7%), le più abbondanti anche a livello italiano (Pignatti *et al.*, 2017-2019) e in flore di altre città padane come Milano (Banfi & Galasso, 1998), Cremona (Bonali, 2000, 2008, 2017), Ferrara (Pellizzari *et al.*, 2015) e Bologna (Salinitro *et al.*, 2018); seguono *Brassicaceae* (8,1%), *Fabaceae* (5,5%), *Rosaceae* (4,9%), *Caryophyllaceae* (4,0%), *Lamiaceae* (3,5%) e *Plantaginaceae* (2,9%); 31 famiglie sono rappresentate da una sola specie.

Le specie frequenti (segnalate in almeno 50 vie o piazze) sono 34 (9,9% del totale); 15 (4,3%) sono state segnalate in oltre 100 vie o piazze (per ulteriori dettagli si rimanda alla Fig. 3). La più comune in assoluto è *Polygonum tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum*, presente nel 95% delle vie o piazze, seguita da *Poa annua* (94,3%), *Senecio vulgaris* e *Stellaria media* subsp. *media* (89,2%), *Sonchus asper* subsp. *asper* (82,3%), *S. oleraceus* e *Taraxacum officinale* s.l. (77,8%): trattasi di specie ad ampia distribuzione, in genere tipiche delle vegetazioni pioniere di suoli disturbati, poveri e soggetti a surriscaldamento estivo (*Polygonum arenastri*-*Poëtea annuae* Rivas-Mart.

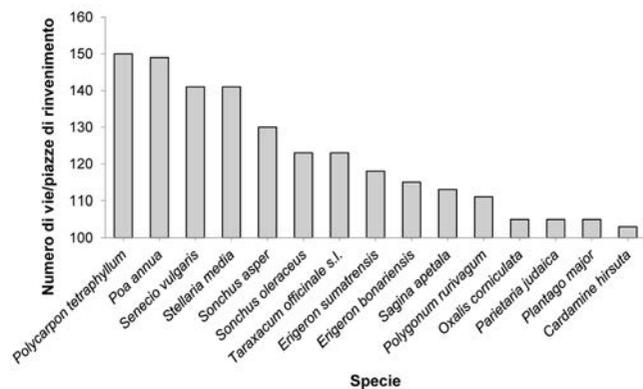


Fig. 3 - Specie più frequenti, ossia censite in almeno 100 delle 158 vie e piazze del centro storico cittadino. / Most frequent species, recorded in at least 100 of the 158 roads and squares of the historic centre.

1975), non di rado sinantropiche, favorite dagli *habitat* e dal microclima cittadini; questi risultati sono in linea con quelli presentati in uno studio comparativo di 32 città dell'Europa centrale (Lososová *et al.*, 2012). D'altra parte, occorre anche evidenziare che 182 delle 344 specie qui elencate (ossia il 52,9%) possono definirsi rare (*sensu* Salinitro *et al.*, 2018), perché rinvenute in non più di 4 vie o piazze (2,5% del totale).

I generi con maggior ricchezza specifica sono *Lepidium* e *Trifolium*, con 6 specie rilevate per genere; *Amaranthus*, *Crepis*, *Erigeron*, *Geranium*, *Medicago*, *Ranunculus*, *Solanum* e *Veronica*, con 5 specie rilevate per genere; *Poa*, *Prunus*, *Setaria* e *Viola*, con 4 specie rilevate per genere.

Le specie rinvenute nell'Ottocento, documentate da campioni d'erbario del periodo 1817-1856, in cui Giovanni De Brignoli di Brunnhoff era direttore dell'Orto Botanico e professore di Botanica e Agraria a Modena (Dallai *et al.*, 2013), sono 37, delle quali 22 confermate nel corso di quest'analisi; 31 fra le specie documentate negli erbari (83,8%) furono censite sulle mura della città, demolite fra il 1882 e il 1920. È interessante notare che tutte le specie non più ritrovate in ambito urbano (alcune delle quali con carattere di piante relittuali) crescevano solo sulle mura, almeno in base ai pochi dati disponibili: a parte la perdita dal punto di vista architettonico (Bertuzzi, 1990), la demolizione dei bastioni ha prodotto anche una riduzione della diversità biologica (le mura cittadine, infatti, ospitano una notevole varietà di micro-ambienti: Piccoli, 1986; Piccoli & Pellizzari, 2003). Per completezza, ricordiamo che alle 37 specie sopra menzionate si aggiungono le 4 censite a fine Ottocento nei Giardini Pubblici (i cui campioni sono conservati nell'*Herbarium Mutinense*), tutte ritrovate nel corso di questo studio, due delle quali coltivate già allora per ornamento.

Specie nuove per la flora nazionale, regionale o provinciale

Si tratta di un complesso di 30 specie, non registrate in Alessandrini *et al.* (2010) in quanto non rinvenute all'epoca delle indagini. Citiamo subito *Gazania* *Hybrida* Group, entità esotica casuale nuova per la flora d'Italia; le specie nuove per l'Emilia-Romagna sono *Amaranthus crispus* (esotica invasiva), *Capsicum annuum* (esotica casuale), *Citrus ×aurantium* (archeofita casuale), *Lathyrus odoratus* (autoctona), *Lobelia erinus* (esotica casuale), *Nerium oleander* subsp. *oleander* (autoctona), *Ocimum basilicum* (archeofita casuale), *Potentilla norvegica* (esotica naturalizzata), *Solanum melongena* subsp. *melongena* (archeofita casuale), *Tradescantia cerinthoides* (esotica casuale); quelle nuove per la provincia di Modena sono *Acalypha australis* (esotica naturalizzata), *Asparagus aethiopicus* (esotica casuale), *Campsis radicans* (esotica naturalizzata), *Carpobrotus acinaciformis* (esotica invasiva), *Cichorium endivia* subsp. *endivia* (archeofita naturalizzata), *Dichondra micrantha* (esotica naturalizzata), *Erigeron karvinskianus* (esotica invasiva), *Eriobotrya japonica* (esotica naturalizzata), *Galium murale* (autoctona), *Gamochaeta pennsylvanica* (esotica naturalizzata), *Ligustrum ovalifolium*

(esotica invasiva), *Mollugo verticillata* (esotica invasiva), *Paulownia tomentosa* (esotica invasiva), *Portulaca grandiflora* (esotica naturalizzata), *Salvia rosmarinus* (autoctona), *Sedum hispanicum* (autoctona), *Solanum pseudocapsicum* (esotica naturalizzata), *Umbilicus rupestris* (autoctona), *Viburnum tinus* subsp. *tinus* (autoctona). In molti casi, le segnalazioni di queste specie sono limitate a una o poche vie e la loro presenza è spesso correlata, direttamente o indirettamente, ad attività umane: ad esempio, *A. aethiopicus* e *C. radicans* sono state rinvenute in stretta prossimità di altri individui coltivati; *D. micrantha* è una specie naturalizzata (Galasso *et al.*, 2018a), seminata nei giardini privati come tappezzante; *V. tinus* subsp. *tinus* è quasi di certo nata da semi prodotti dalle piante che costituiscono le siepi lungo i viali della città; *C. annuum*, in un caso, è stata rilevata nelle vicinanze di un cassonetto per rifiuti organici fuori del mercato cittadino. *N. oleander* subsp. *oleander*, la più diffusa tra le specie nuove, si trova in 13 vie, talvolta con individui di qualche anno d'età: in ambiente urbano, riesce a superare bene l'inverno, malgrado non tolleri il gelo, con ogni probabilità facilitata dall'isola di calore urbana. Merita un cenno *Gazania* *Hybrida* Group, un gruppo di varietà d'origine culturale, probabilmente derivate dall'ibridazione di più specie, che come altre congeneri è comunemente coltivata in vaso come specie da ornamento.

Fra le specie nuove sopra menzionate, 19 su 30 sono alloctone (63,3%), il che testimonia un preoccupante mutamento della flora spontanea, determinato dal riscaldamento climatico e dalla sempre maggiore antropizzazione del territorio, come già messo in luce per il Modenese da Alessandrini *et al.* (2010) e Santini *et al.* (2019). Fra le specie nuove, inoltre, le macroterme hanno grande rilievo: ben 14 su 30 (46,7%) hanno distribuzione mediterranea o tropicale. Risultati simili sono stati ottenuti anche per la città di Bologna, in cui è stato osservato un significativo incremento di specie termofile dal tardo Ottocento a oggi, come risposta al progressivo aumento delle temperature medie annue e al fenomeno dell'isola di calore urbana (Salinitro *et al.*, 2019). Si deve inoltre notare che molte delle specie nuove rinvenute sono di fatto specie coltivate, sfuggite alla coltura talvolta per dispersione antropocora (accidentale o volontaria), ma sovente per propagazione spontanea, il cui impatto sugli ecosistemi varia da caso a caso, nello spazio e nel tempo, e non necessariamente assume i caratteri dell'invasione biologica; ciò nondimeno, il fenomeno va tenuto sotto osservazione, giacché in Italia le specie naturalizzate sono il 35,7% del totale delle specie alloctone e non di rado riescono a conquistarsi una propria nicchia ecologica negli ambienti disturbati e alterati dall'opera dell'uomo (Celesti-Grappow *et al.*, 2010; Galasso *et al.*, 2018a).

Ambienti di rinvenimento e loro ricchezza specifica

La tendenza naturale della vegetazione è di evolvere verso la costituzione di consorzi a struttura forestale e quindi condizioni stabili, che non si realizzano quasi mai, soprattutto in aree urbane (Blasi *et al.*, 1995): qui i vegetali s'insediano in situazioni difficili, con un suo-

lo di crescita scarso o quasi inesistente (Tab. 1 e Fig. 2). I suoli di partenza sono poco fertili, per lo più costituiti da materiali di riporto e di risulta, come sabbie, pietre o macerie macinate; inoltre, le piante che attecchiscono in questi modesti spazi debbono affrontare frequenti azioni di disturbo, sia meccanico (calpestio) sia chimico (inquinanti, bitumi, idrocarburi, accumulo di rifiuti, deiezioni animali, diserbanti ecc.). Nondimeno, il principale ambiente di ritrovamento floristico è costituito proprio dalle sabbie stabilizzate, usate per la posa a secco di ciottoli di fiume e cubetti di porfido, e dalle fessurazioni alla base di marciapiedi, muri, colonne dei portici ecc. Le sabbie si trovano, in parte, anche alla base dei muri con intonaci deteriorati e nelle fughe, altrettanto deteriorate, di lastricati e pavimentazioni.

Nelle aiuole più o meno estese sono presenti terreni a volte presumibilmente autoctoni e riferibili ai suoli delle aree circostanti, molto calcarei e moderatamente alcalini, caratterizzati da tessiture moderatamente fini (AA. VV., 1993). Durante le opere di manutenzione straordinaria, tese a favorire un maggiore successo negli impianti presenti o progettati, tali terreni sono spesso arricchiti con sabbie, terricci, torbe e concimi, apporti che di certo rendono più probabile l'ingresso di specie indesiderate e non sempre effimere. In questo tipo d'ambiente si sviluppano, in genere dopo pochi anni, consorzi prati-ivi semi-naturali (vedi anche Benvenuti, 2004), che non raggiungono mai una loro stabilità a causa d'interventi di manutenzione (Fig. 4).

Il numero di specie osservate per ambiente di rinvenimento è illustrato in Fig. 5. Sommando i valori di ricchezza floristica per ogni ambiente si ottengono 732 specie, ossia più del doppio della lista: l'apparente incongruità deriva dal fatto che molte specie sono state individuate in più di un ambiente, in alcuni casi 5 o 6 (per es. *Bellis perennis*, *Cardamine hirsuta*, *Erigeron bonariensis*, *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum*, *Senecio vulgaris*), eccezionalmente 9 (*Poa annua*). D'altronde, una flora, in genere, conta numerose specie rare o infrequenti e solo poche davvero comuni (Fig. 6); quest'andamento è illustrato dall'analisi del numero di specie per numero di ambienti di rinvenimento (Fig. 7): quelle osservate in un solo ambiente sono il 41,6% della lista, mentre quelle comuni (cioè registrate in almeno 5 ambienti diversi) si limitano a un modesto 8,6%, il che conferma e corrobora quanto già visto a proposito della frequenza delle specie calcolata sul numero di vie e piazze di rinvenimento.

Forme biologiche

Lo spettro biologico è riportato in Fig. 8. Dominano le terofite, le meglio adatte ad ambienti aridi e assai disturbati; seguono le emicriptofite, tipiche delle zone a clima temperato, prevalenti nella flora provinciale (Alessandrini *et al.*, 2010); fanerofite, geofite e camefite insieme costituiscono il restante 25% della flora. Le ultime due sono poco rappresentate perché proprie, rispettivamente, d'ambienti forestali e climi aridi. Per quanto riguarda le fanerofite, il valore da noi rilevato (16,5%) è assai maggiore del 9,2% censito nella Flora del Modenese (Ales-

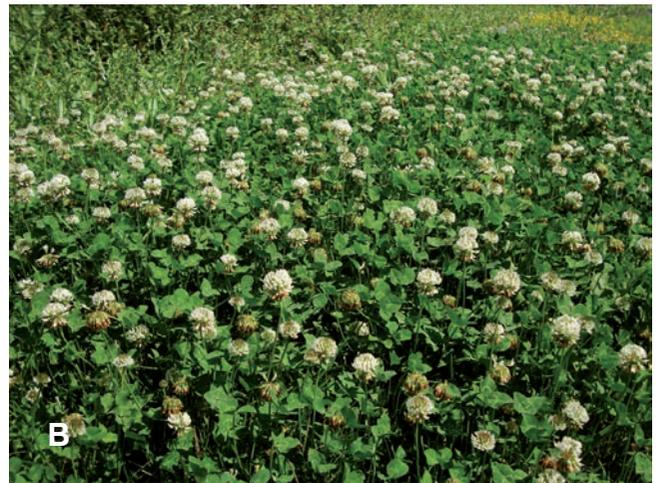


Fig. 4 - Due aspetti dei prati polifiti semi-naturali sviluppatisi nelle grandi aiuole dei viali perimetrali del centro storico di Modena. / Two aspects of the semi-natural polyphytic grasslands developed in the large flowerbeds of the boulevards encircling the historic centre of Modena. A) zona a / zone with *Crepis sancta* subsp. *nemausensis*, *Senecio vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Stellaria media* subsp. *media*, *Taraxacum officinale* s.l., *Veronica persica*, *Viola odorata*. B) zona a / zone with *Trifolium repens*. (Fotografie / Photo credits: F. Buldrini).

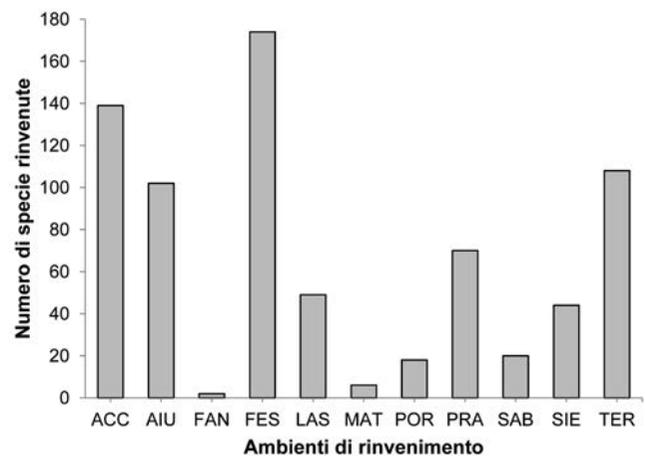


Fig. 5 - Ricchezza floristica ripartita per ambiente di rinvenimento (abbreviazioni come in Tab. 1). / Graph showing the species richness by collection environment (abbreviations as in Tab. 1).

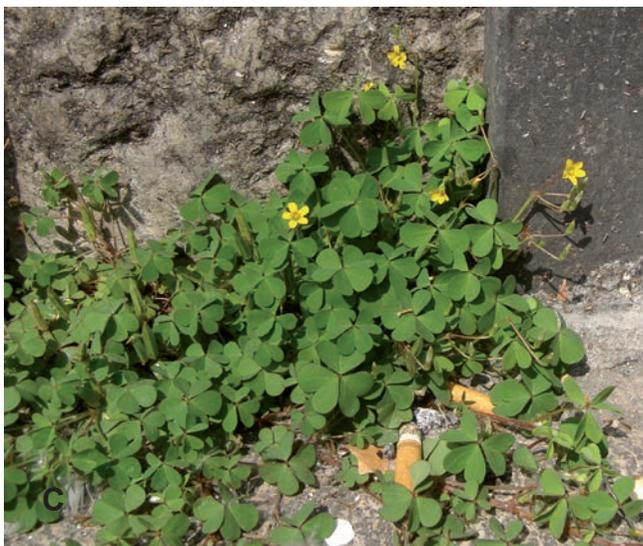


Fig. 6 - Alcune delle specie erbacee più comuni rinvenute nel corso di questo studio. / Some of the most frequent herbaceous species observed during this study. A) *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale* s.l., B) *Cardamine hirsuta*, C) *Oxalis corniculata*, D) *Sagina apetala* subsp. *apetala*, E) *Sonchus oleraceus*, F) *Stellaria media* subsp. *media*. (Fotografie / Photo credits: A, C, D, E, F: F. Buldrini, B: C. Bruni).

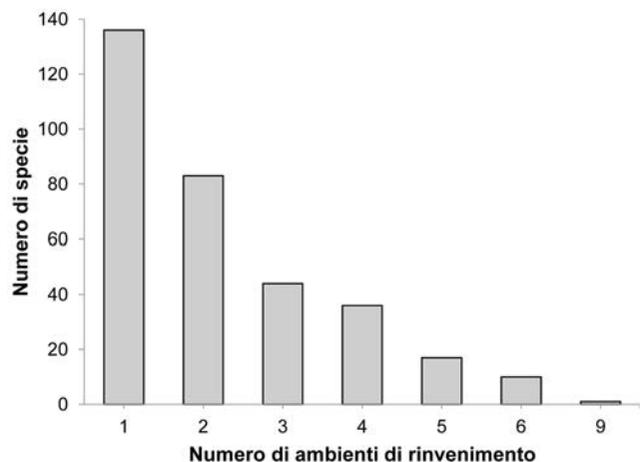


Fig. 7 - Numero di specie ripartito per numero di ambienti di rinvenimento. / Number of species by number of environments of collection.

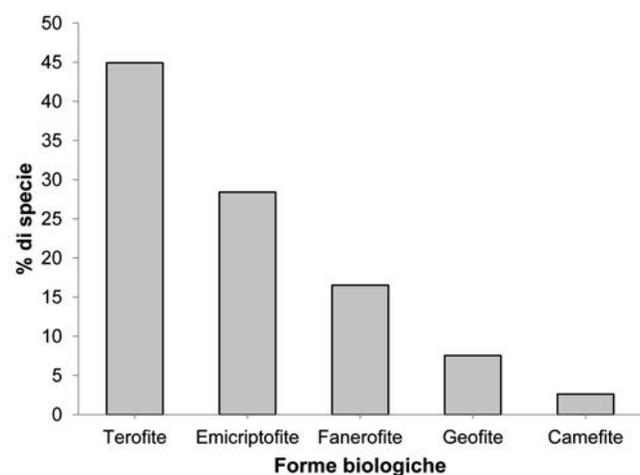


Fig. 8 - Spettro biologico della flora censita. / Life form spectrum of the recorded flora.

sandrini *et al.*, 2010), e anche piuttosto notevole, stante la relativa difficoltà di sviluppo che hanno le piante (in particolare quelle legnose) in ambiente urbano, essendo relegate in spazi ridotti (Fig. 9); in molti casi, comunque, trattate d'individui giovani di specie invasive (*Ailanthus altissima*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Ligustrum ovalifolium*) o di specie coltivate, d'interesse agro-alimentare e ornamentale, che si sono inselvatichite (*Prunus avium*, *P. cerasifera*, *P. domestica*, *Juglans nigra*, *Mahonia aquifolium*, *Viburnum tinus*, *Celtis australis*, *Platanus hispanica* ecc.). Una presenza relativamente massiccia di fanerofite è stata rilevata anche a Bologna e Roma, in questi casi, però, imputabile all'inclusione nell'area indagata di parchi e zone a copertura vegetale semi-naturale (Celesti-Grapow *et al.*, 2013; Salinitro *et al.*, 2018).

Esaminando la presenza delle forme biologiche nei diversi ambienti di rilevamento (Fig. 10), si nota che le terofite abbondano (> 50% dello spettro) negli ambienti soggetti a calpestio e a maggior aridità, ove il suolo è povero e sabbioso, ossia i lastricati di piazze e marciapiedi, gli acciottolati a sassi di fiume e, in misura leggermente minore, nelle fessure dei marciapiedi e alla base dei mu-

ri. Le emicriptofite prevalgono solo nelle praterie incolte delle aiuole maggiori e nei tappeti erbosi (47%): ciò concorda appieno colla loro indole di specie pratensi, cioè di *habitat* più complessi e metastabili; le stesse, tuttavia, costituiscono una frazione rilevante dello spettro anche in altri ambienti. Le fanerofite dominano (67%) nelle siepi; una parte molto significativa di questa componente è costituita da specie arboree o arbustive già introdotte in ambito urbano perché coltivate in parchi, siepi o alberature stradali. Le geofite, proprie di suoli maturi, profondi e abbastanza ricchi, costituiscono in generale una presenza poco incisiva, ma nelle praterie incolte e nei tappeti erbosi, nelle aiuole e ai piedi delle siepi rappresentano rispettivamente il 17% e oltre il 10% dello spettro. Le camefite, infine, sono di gran lunga le meno frequenti: tipiche d'ambienti a basso disturbo, molto aridi e drenati, superano di poco il 3% solo nelle fessure dei marciapiedi e alla base dei muri, mentre in vari casi mancano del tutto.

Spettro corologico

Lo spettro corologico è riportato in Fig. 11. Eurasiatiche, mediterranee *sensu lato* e cosmopolite compongono il 77,3% della flora; di queste categorie la prima include eurasiatiche *sensu stricto* e relativi sottotipi, europee e paleotemperate, la seconda comprende stenomediterranee, eurimediterranee e relativi sottotipi, la terza contiene cosmopolite, subcosmopolite e termo-cosmopolite.

L'analisi dei termocorotipi (*sensu* Poldini, 1991), rappresentata in Fig. 12, conferma e corrobora quanto già esposto: dominano le specie mesoterme (60,8%), tipiche della fascia temperata boreale, seguite dalle macroterme (29,5%), proprie dei climi mediterranei e tropicali; le microterme si limitano a un modesto 6,4%. Tali valori si discostano alquanto da quelli della flora provinciale, il cui spettro vede un 20% di macroterme, 48% di mesoterme e 30% di microterme (Alessandrini *et al.*, 2010); ma, oltre all'effetto dell'isola di calore urbana, si deve tener conto delle differenze in termini d'estensione e altitudine dei territori esaminati. Lo spettro dei termocorotipi riferito alla sola pianura modenese è infatti molto simile a quello della flora del centro storico: 29% di macroterme, 58% di mesoterme e 12% di microterme (Alessandrini *et al.*, 2010). In ambito urbano, per il tipo macrotermo ci si sarebbe potuti ragionevolmente aspettare valori maggiori, ma si deve riflettere che le differenze rispetto alla pianura si esplicano più nella qualità che nella quantità dei corotipi (Fig. 13): in pianura dominano largamente le eurimediterranee, mentre le stenomediterranee e le mediterraneo-turaniche sono presenze affatto secondarie (Alessandrini *et al.*, 2010); in città le mediterraneo-turaniche sono presenti in percentuale circa doppia rispetto alla pianura, a dimostrazione del carattere sensibilmente più steppico del clima urbano (Hruška, 1994), e si rinviene anche un 12% di specie tropicali e un 6% di termocosmopolite. A tal proposito, le specie macroterme necessitano di una riflessione più approfondita: si tratta di 103 specie, di cui 43 (12,6% della lista floristica totale) molto termofile (stenomediterranee, mediterraneo-turaniche, tropicali, termocosmopolite). La loro non infrequente disseminazione spontanea è con tutta probabilità dovuta all'aumento delle temperature medie



Fig. 9 - Alcune fra le piante arboree più comuni rinvenute durante questo studio. / Some of the most frequent arboreal species observed during this study. A) *Ailanthus altissima*, B) *Ficus carica*, C) *Platanus hispanica*, D) *Populus deltoides*. (Fotografie / Photo credits: A, B, D: C. Bruni, C: F. Buldrini).

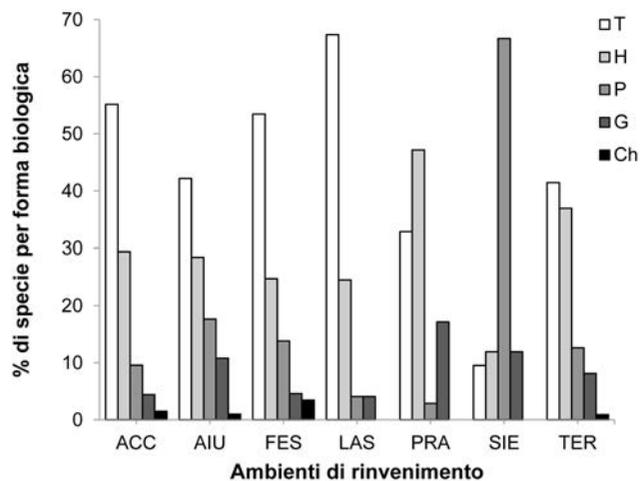


Fig. 10 - Spettro delle forme biologiche ripartito per ambienti di rinvenimento (abbreviazioni come in Tab. 1). Sono mostrati solo gli ambienti in cui sono state censite almeno 40 specie. T) terofite, H) emicriptofite, P) fanerofite, G) geofite, Ch) camefite. / Life form spectrum by collection environment (abbreviations as in Tab. 1). Only the environments where at least 40 species were recorded are shown. T) therophytes, H) hemipterophytes, P) phanerophytes, G) geophytes, Ch) chamaephytes.

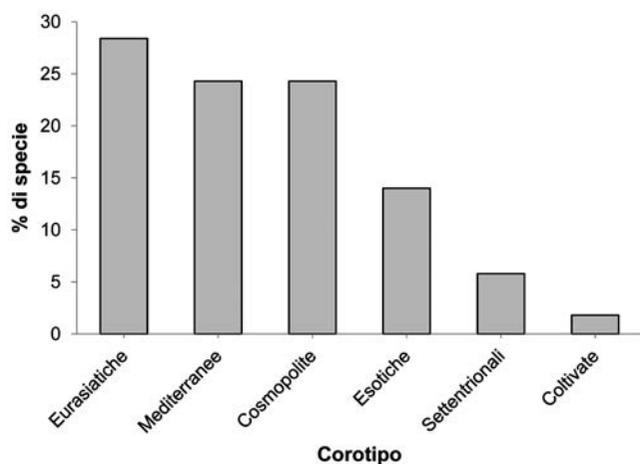


Fig. 11 - Spettro corologico della flora censita. Sono omessi i corotipi la cui presenza è inferiore all'1% del totale (orofite e specie di origine dubbia). / Chorological spectrum of the recorded flora. The chorotypes whose presence is less than 1% of the total (orophytes and species of doubtful origin) are omitted.

registrato negli ultimi anni, unito agli effetti dell'isola di calore urbana: ricordiamo che quest'ultima innalza le medie di 1,4 °C e le minime anche di oltre 6 °C rispetto alle campagne circostanti la città (Magli *et al.*, 2015), l'incremento delle temperature medie annue, misurato nel trentennio 1976-2006, è pari a 0,732 °C/10 anni (Brunetti *et al.*, 2006) e l'aumento delle temperature medie invernali, misurato su Modena, è di 1,1 °C/100 anni (Maistrello *et al.*, 2006). Si può logicamente pensare, inoltre, anche a un progressivo adattamento al clima urbano delle piante ornamentali coltivate, con selezione dei genotipi resistenti alle peculiari condizioni ambientali della città (es. Johnson & Munshi-South, 2017). Volendo infine comparare i dati di Modena a quelli di altre città dell'Italia settentrionale, si

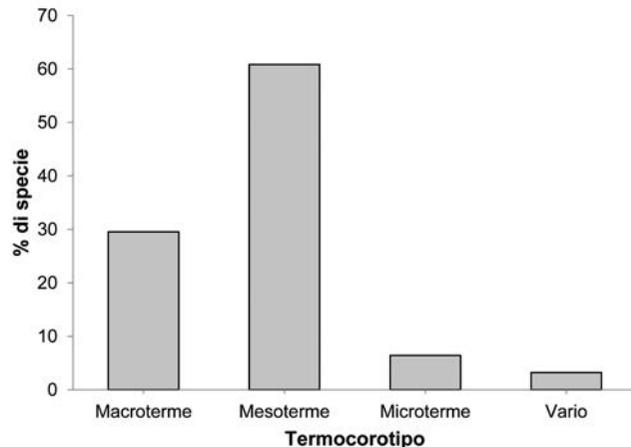


Fig. 12 - Spettro dei termocorotipi della flora censita. / Spectrum of the thermo-chorotypes of the recorded flora.

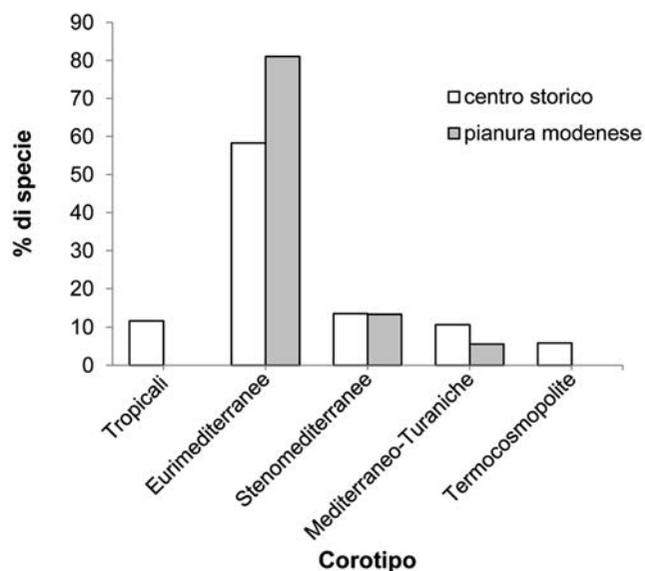


Fig. 13 - Confronto degli elementi corologici appartenenti al tipo macrotermo censiti per la flora urbana di Modena e per la flora provinciale (i dati per quest'ultima derivano da Alessandrini *et al.*, 2010). / Comparison of the chorological elements belonging to the macrothermal type recorded in the urban flora of Modena and in the flora of its province (data for the latter derive from Alessandrini *et al.*, 2010).

vede che il 24,3% di specie mediterranee si contrappone ai valori nettamente minori di città più continentali come Cremona (15%: Bonali, 2000, 2008, 2017), Milano (11%: Banfi & Galasso, 1998) e Pavia (16%: Pavan Arcidiacomo *et al.*, 1990), è in linea con quelli di Trieste (23,5%: Martini, 2006) e Bologna (24%: Salinitro *et al.*, 2018), ma inferiore a quanto registrato a Verona (30%: Bianchini & Curti, 1992) e Ravenna (30,8%: Lazzari *et al.*, 2013), città evidentemente più calde (o almeno con temperature minime più alte) per la prossimità al versante meridionale delle Prealpi e al mare Adriatico. In ogni caso, può darsi che su tali differenze incida anche il diverso metodo seguito nel presente lavoro, ossia l'esclusione sistematica di parchi e altre zone verdi dall'area di studio.

Esaminando la distribuzione dei corotipi principali (*sensu* Poldini, 1991; Tomaselli & Gualmini, 2000) nei diversi ambienti di rilevamento (Fig. 14), si nota quanto segue. Le specie in assoluto più diffuse sono le cosmopolite, cui va quasi sempre imputato oltre 1/3 dello spettro corologico; nelle siepi queste scendono però a un modesto 7%, probabile indice di condizioni edafiche e ambientali più evolute rispetto agli altri ambienti qui considerati. Seguono le eurasiatiche, che proprio nelle siepi toccano il valore massimo (41,9% dello spettro), forse perché il parziale ombreggiamento permette di mantenere temperatura e umidità più consone a specie mesofile. Piuttosto costanti le mediterranee, ovunque comprese fra il 16,3 e il 21,7%. Le specie settentrionali toccano percentuali apprezzabili solo nelle praterie incolte delle aiuole maggiori e nei tappeti erbosi. Le esotiche sono un gruppo assai eterogeneo, che accorpa specie con esigenze ecologiche piuttosto diverse, tant'è che incidenze significative si registrano in due ambienti molto differenti: nelle siepi, dove costituiscono quasi 1/4 dello spettro e dove si concentrano specie ornamentali coltivate per arredo urbano, soprattutto fanerofite; negli acciottolati e lastricati di piazze e marciapiedi, si tratta per gran parte di terofite (15-16%).

Specie esotiche e invasive

Le specie esotiche (considerando solo le neofite) sono 62, delle quali 4 sfuggite alla coltura, 5 cosmopolite, 2 mediterranee, 1 europea e 1 circumboreale; in tutto compongono il 18,0% della lista floristica (considerando solo le specie provenienti da altri continenti, il valore scende al 14,3%). Il dato è in linea con quanto rinvenuto in altre città dell'Italia settentrionale, come Torino (17%: Siniscalco & Barni, 1994), Ferrara (17,9%: Pellizzari *et al.*, 2015) e Ravenna (19,5%: Lazzari *et al.*,

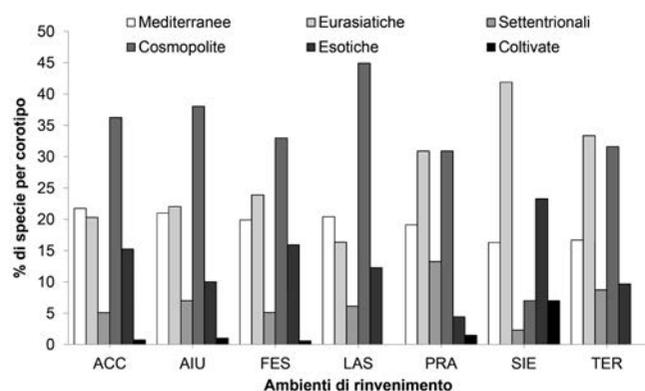


Fig. 14 - Ripartizione dei corotipi per ambienti di rinvenimento (abbreviazioni come in Tab. 1). Sono mostrati solo i corotipi principali (con almeno 20 specie ognuno) e gli ambienti principali (con almeno 40 specie ognuno). Le percentuali sono calcolate sul totale delle specie censite per ciascun ambiente di rinvenimento. / Chorotype subdivision by collection environments (abbreviations as in Tab. 1). Only the principal chorotypes (with minimum 20 species each) and the principal environments (with minimum 40 species each) are shown. Percentages are calculated on the total number of species recorded in every collection environment.

2013), e inferiore ai valori di Rovigo (20,2%: Benetti & Tornadore, 2000), Milano (21,4%: Banfi & Galasso, 1998), Cremona (24,8%: Bonali, 2000, 2008, 2017) e soprattutto Bologna (30%: Salinitro *et al.*, 2018). Anche in altre città dell'Europa centrale a clima continentale si registrano percentuali alquanto superiori: 30% a Berlino (Kowarik, 1995) e addirittura 40% se si considera una media calcolata su 54 città centro-europee (Pyšek, 1998). Una possibile spiegazione potrebbe risiedere nelle dimensioni modeste dell'area di studio: la vicina Bologna, simile per clima e tessuto urbano, ma con una maggiore estensione del centro storico (4,50 km² contro 1,03), vede infatti una presenza di specie alloctone quasi doppia rispetto a quella rilevata a Modena (30,0% contro 18,0). Le indagini svolte in altre città (es. Bonali, 2000, 2008, 2017; Martini, 2006; Celesti-Grapow *et al.*, 2013; Salinitro *et al.*, 2018), tuttavia, prevedono spesso d'includere anche alberature stradali, aree verdi di una certa estensione come parchi pubblici, giardini privati e praterie incolte, o addirittura zone contigue alla città con paesaggio seminaturale, ambienti in cui le specie esotiche talvolta abbondano: la scarsa percentuale del contingente alloctono rilevata a Modena può essere imputata proprio all'esclusione delle aree verdi dalla presente indagine. Bisogna infine rammentare che nel centro storico mancano quasi ovunque le strutture urbanistiche necessarie a molte specie esotiche per crescere e diffondersi, quali parchi, aree aperte, zone industriali abbandonate ecc.: ben definito da un tessuto chiuso e compatto d'impianto medievale, il centro storico oppone resistenza all'ingresso delle specie alloctone, assumendo pertanto un valore conservativo dal punto di vista floristico. Negli *habitat* antropogeni, infatti, la componente esotica è bassa proprio perché tali specie mal si adattano, in genere, a suoli molto poveri e soggetti a forte surriscaldamento estivo: parecchie di esse, innanzi tutto, sono piante ornamentali coltivate, che s'inselvaticchiscono in città solo a distanza di tempo dalla loro introduzione (cfr. ad es. Salinitro *et al.*, 2018, 2019).

Le famiglie che includono la maggioranza delle esotiche sono anche quelle più rappresentate (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae* e *Solanaceae*). Va comunque ricordato che le specie alloctone, essendo terofite per la maggior parte, tendono ad avere una presenza instabile: se si potesse avere un'evoluzione dinamica spontanea (quasi immaginabile in ambiente urbano, peraltro), con tutta probabilità scomparirebbero (Celesti-Grapow *et al.*, 2010).

Le specie esotiche rinvenute provengono in massima parte dalle Americhe (64,8%) e in second'ordine dall'Asia (26,0%); marginale l'apporto di specie africane (3,7%), assenti quelle originarie di Australia e Oceania (il restante 5,5% comprende specie coltivate o d'origine dubbia). Anche a livello provinciale è stato rilevato un andamento simile, spiegabile pensando ai mutamenti agronomici, economici e commerciali sopravvenuti dalla Seconda Guerra Mondiale ai giorni nostri (Alessandrini *et al.*, 2010).

Le specie esotiche si comportano sovente da ruderali e pioniere (es. Pyšek & Prach, 1994; Pyšek *et al.*, 1998), dunque in ambito urbano beneficiano di condizioni idonee al loro sviluppo: la metà è stata censita infatti in acciottolati

tolati e fessure dei marciapiedi (Figg. 15-16), ambienti con suolo molto povero e soggetti a disturbo meccanico intenso (è noto infatti che le specie alloctone sono favorite in siti fortemente disturbati: Kowarik, 1995). Avendo una notevole capacità di dispersione e trovando nelle zone colonizzate *habitat* simili a quelli nativi (se non migliori talvolta, per mancanza di competitori), le specie esotiche costituiscono popolazioni anche rilevanti per numero d'individui: è il caso, ad esempio, del genere *Erigeron*, che produce una notevole quantità di semi a facile dispersione (Pyšek, 1997), in città presente con 5 specie, 2 delle quali diffuse in quasi tutte le vie censite.

Quanto alle forme biologiche, terofite e fanerofite costituiscono rispettivamente il 48 e il 35% del totale delle alloctone (marginali gli apporti delle altre forme biologiche): ciò concorda coi dati di letteratura, secondo cui le terofite sono la categoria più rappresentata fra le specie esotiche (es. Sukopp & Werner, 1983; Celesti-Grapow & Blasi, 2003), ma contrasta con quanto noto per la vicina Bologna, in cui proprio alle fanerofite spetta la maggior percentuale, *in primis* (come già detto a proposito di questo caso) per l'inclusione delle aree verdi nel censimento, che ha apportato molte specie legnose ornamentali esotiche (Salinitro *et al.*, 2018).

Le specie invasive sono in tutto 38 (11,0% del totale), delle quali 36 neofite. Fra quest'ultime citiamo, innanzi tutto, *Ailanthus altissima*, *Buddleja davidii* e *Robinia pseudoacacia*, le prime due originarie della Cina e l'ultima dell'America settentrionale; furono introdotte a vari scopi (ornamento, allevamento di bachi da seta, produzione di legname) e si diffusero poi in Europa e in Italia (Celesti-Grapow *et al.*, 2010). Le caratteristiche che le rendono una minaccia anche in ambiente urbano sono le seguenti: *B. davidii* produce moltissimi semi per pianta (anche vari milioni: Ebeling *et al.*, 2008) e tollera suoli contaminati da idrocarburi e metalli pesanti; *R. pseudoacacia* ha una crescita molto veloce, un apparato radicale estremamente robusto, è capace d'emettere polloni radicali se tagliata (Schick, 2010), si giova della simbiosi con batteri azotofissatori (il che le consente di colonizzare suoli anche molto poveri) e può produrre fitotossine in grado d'inibire la crescita delle piante vicine (Hruška, 2000); *A. altissima* ha rapido accrescimento, efficientissima riproduzione gamica e agamica e capacità d'alterare il suolo per via allelopatica, impedendo in tal modo la sua colonizzazione ad opera delle specie autoctone (Heisey, 1990; Kowarik & Säumel, 2007). Quest'ultima specie, in particolare, molto adattabile e con disseminazione anemocora, in ambiente urbano costituisce un'autentica minaccia per pavimentazioni, fondamenta e monumenti di pregio, a causa della capacità dell'apparato radicale di farsi strada con forza tra i manufatti (Banfi & Galasso, 2010; Celesti-Grapow *et al.*, 2010).

È stato ritrovato anche un individuo di *Trachycarpus fortunei* (Fig. 17), palma originaria d'India, Cina e montagne sub-himalayane orientali, adattata a un clima temperato umido, che quindi nelle zone d'introduzione riesce a fiorire e fruttificare con regolarità, risultando di fatto diffusa in tutta Italia (Banfi & Galasso, 2008, 2010). A Modena, inoltre, è in forte espansione nei giardini privati, in parte coltivata e in parte propagatasi spontaneamente (Alessandrini *et al.*, 2010).

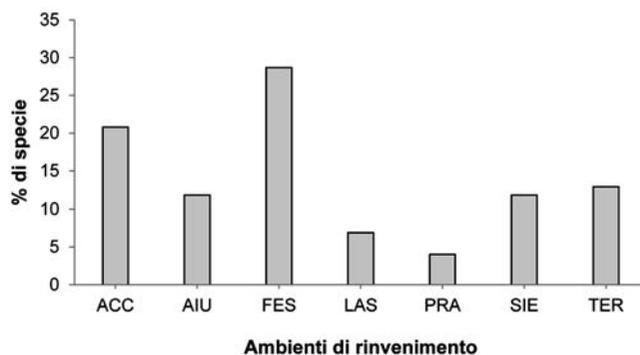


Fig. 15 - Frequenza delle specie esotiche (espressa in percentuale) divisa per ambienti di rinvenimento (abbreviazioni come in Tab. 1); sono omessi gli ambienti con presenza marginale di specie esotiche (< 3%). Le percentuali sono calcolate sul totale delle specie censite per ciascun ambiente di rinvenimento. / Frequency of the alien species (expressed as percentage) divided by collection environment (abbreviations as in Tab. 1); the environments with a marginal presence (< 3%) of exotic species are omitted. Percentages are calculated on the total number of the species recorded in each collection environment.



Fig. 16 - Due specie esotiche erbacee rinvenute in acciottolati e fessure dei marciapiedi. / Two alien herbaceous species growing in cobblestone paving and sidewalk cracks. A) *Gamochaeta pennsylvanica*, B) *Amaranthus deflexus*. (Fotografie / Photo credits: F. Buldrini).

Fra le piante erbacee, rammentiamo *Ambrosia artemisiifolia*, specie allergenica, molto sensibilizzante e in grado di causare gravi sintomatologie anche a bassa concentrazione pollinica (Fazio, 2008); è stato inoltre previsto che in futuro le pollinosi da *A. artemisiifolia* saranno persino peggiori, in quanto l'aumento di CO₂ in atmosfera favorisce un incremento della quantità di polline emesso dalle singole piante e la diffusione di questa specie invasiva è difficilmente controllabile, a causa del gran numero di semi prodotti e della loro capacità di germinare anche a distanza di molti anni (Celesti-Grapow *et al.*, 2010; Hamaoui-Laguel *et al.*, 2015). Meritano menzione anche *Erigeron bonariensis*, *E. sumatrensis* ed *E. canadensis*, i primi due assai frequenti (vedi anche Fig. 3) e non di rado con individui piuttosto numerosi (in particolare, *E. sumatrensis* è la neofita censita nel maggior numero di vie in assoluto, a riprova della sua invasività), *Amaranthus deflexus*, la più comune fra le specie di questo genere (che ne conta 5, di cui 4 invasive – *A. crispus*, *A. deflexus*, *A. hybridus* subsp. *hybridus* e *A. retroflexus* –, benché a Modena abbiano un comportamento nel complesso non diverso da quello di qualsiasi specie



Fig. 17 - Pianta di *Trachycarpus fortunei* cresciuta ai piedi della siepe lungo Viale delle Rimembranze. / *Trachycarpus fortunei* growing at the foot of a hedgerow in Viale delle Rimembranze. (Fotografia / Photo credits: F. Buldrini).

naturalizzata e adeguatasi a una nicchia ecologica precisa), *Euphorbia prostrata* ed *E. maculata*, tipiche degli acciottolati e dei suoli poveri e soggetti a calpestio, *Eleusine indica* e *Potentilla indica*, relativamente comuni, specie nelle fessure alla base dei marciapiedi e negli acciottolati (Fig. 18).

Varie altre specie sono presenze sporadiche, limitate a pochi o pochissimi individui: è il caso ad esempio di *Carpobrotus acinaciformis*, *Erigeron karvinskianus*, *Juglans nigra*, *Ligustrum ovalifolium*, *Parthenocissus quinquefolia* ecc. Altre ancora, come *Galinsoga quadriradiata*, sono presenze occasionali, osservate per un anno o due e poi non più rinvenute: le ricordiamo perché potrebbero comunque ripresentarsi (Fig. 19).

Nel complesso, la presenza di specie invasive nel centro storico di Modena è minore di quanto è noto per la flora d'Italia nel suo complesso, dove superano il 13,8% del totale; inoltre mancano del tutto le specie esotiche invasive d'interesse unionale (Direttiva UE n. 1143/2014), benché 8 di esse siano presenti in Emilia-Romagna (Galasso *et al.*, 2018a). Si deve infine ricordare che parecchie delle specie ritenute invasive a livello nazionale in Emilia-Romagna sono naturalizzate o casuali (solo 7 sono invasive anche a scala regionale), perciò, di fatto, la quantità di specie realmente invasive rinvenute nel centro storico di Modena si ridurrebbe a un modesto 2%.

Specie protette

Fra le specie qui censite solo 4 sono soggette a misure di conservazione: *Asplenium scolopendrium* subsp. *scolopendrium*, *Dianthus armeria* subsp. *armeria*, *Taxus baccata* e *Vinca major* subsp. *major* (le due ultime sovente coltivate e piantumate a scopo ornamentale), protette ai sensi della legge regionale dell'Emilia-Romagna n. 2 del 24 gennaio 1977 e inserite nella lista della flora protetta regionale (Regione Emilia-Romagna, 2018). Numeri tanto bassi si spiegano facilmente: la città è un ambiente soggetto a disturbo continuo ed energico, dunque è ovvio che le specie tutelate (in genere le più esigenti sul piano ecologico) siano molto rare o manchino del tutto. Nondimeno, la prassi qui seguita d'escludere sistematicamente le aree verdi può avere influito in modo non trascurabile: sia a Bologna sia a Roma, infatti, sono state censite numerose specie rare e protette a livello nazionale o internazionale, quasi sempre rinvenute nelle zone a vegetazione semi-naturale o prossimo-naturale (Celesti-Grapow *et al.*, 2013; Salinitro *et al.*, 2018).

Citiamo anche due specie inserite nella lista d'attenzione della flora modenese (Alessandrini *et al.*, 2010), documento privo di valore legale, ma assai utile per comprendere rarità o condizioni demografiche particolari delle specie elencate: *Apium graveolens*, già segnalata in un solo sito nella bassa pianura a nord di Modena (con ogni probabilità sfuggita alla coltura), ed *Epilobium tetragonum* subsp. *tetragonum*, ritenuto «di particolare interesse conservazionistico per il solo territorio pianiziale della nostra provincia» (Alessandrini *et al.*, 2010) vista la riduzione della sua presenza; negli ultimi anni, tuttavia, è in fortissima espansione.



Fig. 18 - Alcune delle specie esotiche rinvenute nel corso di questo studio. / Some of the alien species found during this study. A) *Amaranthus retroflexus*, B) *Erigeron bonariensis*, C) *Euphorbia prostrata*, D) *Potentilla indica*. Fotografie / Photo credits: F. Buldrini).

Specie igrofile

Tra le specie osservate, in gran parte sinantropiche o ruderali, con uno spiccato carattere xerofilo, sono state rinvenute anche 15 igrofite: *Centaurium pulchellum* subsp. *pulchellum*, *Epilobium tetragonum* subsp. *tetragonum*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Mentha spicata*, *Panicum dichotomiflorum* (neofita), *Paspalum distichum* (neofita), *Rorippa palustris*, *R. sylvestris* subsp. *sylvestris*, *Salix alba*, *Scirpoides holoschoenus*, *Sonchus arvensis* subsp. *uliginosus*, *Symphytum officinale*, *Veronica serpyllifolia* (Fig. 20). Trattasi di specie diffuse in zone umide o tendenti al ristagno idrico, inaspettate in ambienti aridi come quelli urbani, la cui presenza è dovuta, secondo i casi, a maggiore piovosità stagionale, all'irrigazione, ai ristagni periodici e alle condizioni morfologiche (avvallamenti, fessure profonde, leggera pendenza del terreno, forte ombreggiamento) e pedologiche del substrato di crescita, che impediscono il drenaggio o creano un microclima fresco e umido. La presenza d'igrofite (e talvolta anche elofite e idrofite) in ambiente cittadino è già nota, ad esempio a Udine e Pordenone (Buccheri & Martini,

2015) e a Bologna (Salinitro *et al.*, 2016, 2019), dunque non costituisce una novità per la flora urbana.

Ricordiamo che Modena si trova nella fascia delle risorgive e per secoli fu attraversata da numerosi canali, l'ultimo dei quali, il canale Naviglio, collettore di tutte le acque, fu tombinato nella sua parte intramuraria solo nel 1859 (Baracchi & Manicardi, 1985). La persistenza delle igrofite in area urbana, benché oggi dovuta quasi sempre all'opera dell'uomo, costituisce pertanto un elemento di continuità con una pregressa ricchezza d'aree umide naturali: è stata dimostrata la presenza di specie igrofile nei siti archeologici della città, dall'epoca romana al Medio Evo (Bosi *et al.*, 2015).

Specie d'interesse alimentare od orticole

Sono state censite 23 specie alimentari, tra le quali varie ortive e aromatiche, in massima parte coltivate, ma talvolta spontanee o sub-spontanee nel territorio provinciale: *Apium graveolens*, *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Brassica oleracea*, *B. rapa* subsp. *rapa*, *Capparis orienta-*



Fig. 19 - Alcune delle specie esotiche rinvenute occasionalmente nel centro storico di Modena. / Some of the alien species occasionally found in the historic centre of Modena. A) *Carpobrotus acinaciformis*, B) *Galinsoga quadriradiata*, C) *Mollugo verticillata*, D) *Phalaris canariensis*. (Fotografie / Photo credits: A, D: C. Bruni, B, C: F. Buldrini).

lis, *Capsicum annum*, *Cichorium endivia* subsp. *endivia*, *Daucus carota* subsp. *carota*, *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare*, *Fragaria vesca* subsp. *vesca*, *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, *Mentha spicata*, *Ocimum basilicum*, *Petroselinum crispum*, *Salvia rosmarinus*, *Sinapis arvensis* subsp. *arvensis*, *Solanum lycopersicum*, *S. melongena* subsp. *melongena*, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*, *Vicia faba*, *V. sativa*, *Vitis vinifera*, *Zea mays* subsp. *mays*. In diverse vie sono stati osservati anche giovani individui d'alberi da frutto, come *Malus domestica*, *Prunus avium*, *P. domestica*, *P. persica* ed *Eriobotrya japonica* (Fig. 21). Presenza e dispersione di queste specie sono spesso dovute

all'abbandono di rifiuti (contenenti semi o altri propaguli) o alla coltivazione su balconi, terrazze o piccoli orti a terra. È stata rilevata inoltre una debole correlazione ($\rho = 0,212$) fra la loro presenza e la presenza, nella stessa via o piazza, di almeno un locale di ristorazione.

Specie muricole

Tra le felci censite ricordiamo, innanzi tutto, *Dryopteris filix-mas*, un ritrovamento notevole per l'ambiente cittadino, trattandosi di una specie microterma che si sta rarefacendo anche in siti più freschi e umidi (Bonafede

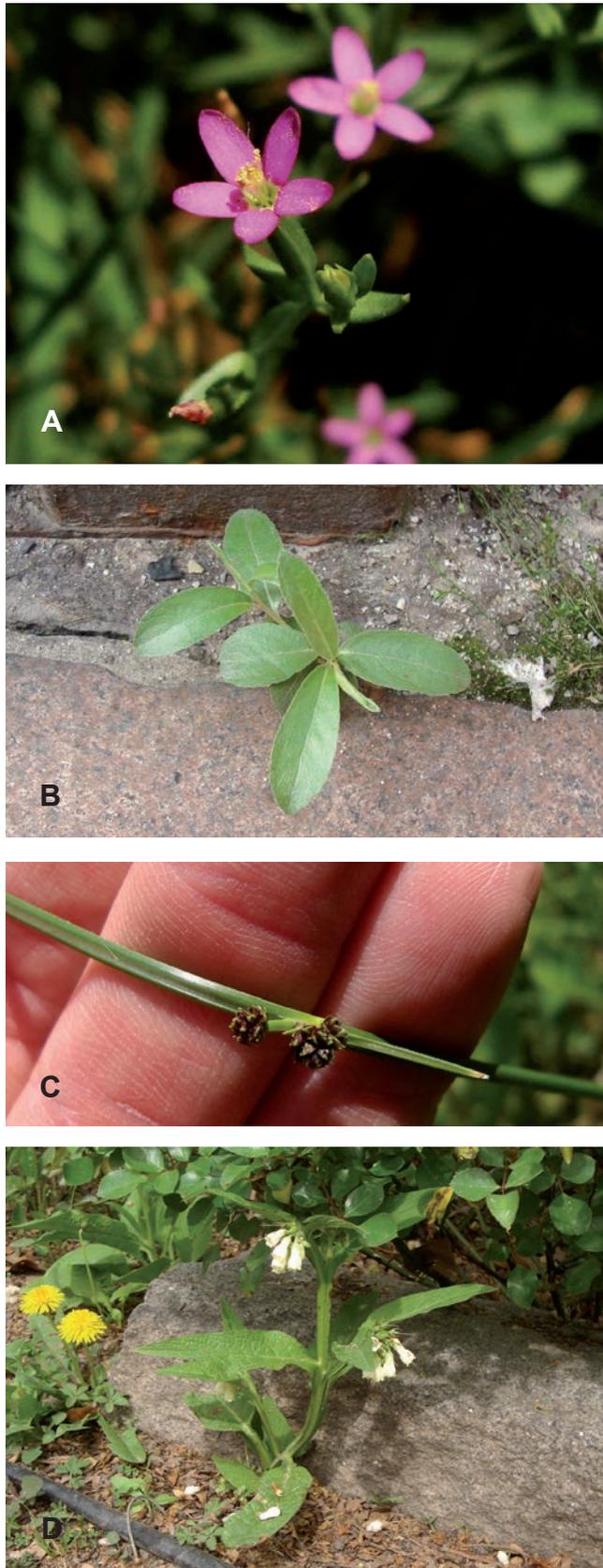


Fig. 20 - Alcune delle specie igrofile rinvenute nel centro storico di Modena. / Some of the hygrophilous species found in the historic centre of Modena. A) *Centaurium pulchellum* subsp. *pulchellum*, B) *Salix alba*, C) *Scirpoides holoschoenus*, D) *Symphytum officinale*. (Fotografie / Photo credits: F. Buldrini).

et al., 2016). *Asplenium trichomanes* s.l. era abbondante sul balcone del Palazzo Ducale (lato nord), insieme con *A. scolopendrium* subsp. *scolopendrium* e *A. ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria*, sino alla fine del secolo scorso, quando furono eliminate completamente durante lavori di manutenzione (Bonafede *et al.*, 2001, 2016). Tutte queste specie sono state confermate, in luoghi diversi da quelli di primo rinvenimento, dalle analisi compiute nel periodo 2014-2018, pertanto si può supporre che le segnalazioni puntiformi degli anni Novanta del Novecento nascondessero di fatto una presenza ben più diffusa, benché sporadica, nel territorio cittadino.

I tetti sono un ambiente importante, ma di esplorazione assai difficile (Martini *et al.*, 1997, 2004; Salinitro *et al.*, 2018); sebbene non siano stati esaminati durante questo studio, in città le popolazioni principali di specie dei generi *Sedum*, *Petrosedum* e *Umbilicus* crescono fra le tegole o i coppi, come osservato dagli autori. Stante l'efficacia della riproduzione vegetativa propria di tali specie, la loro presenza potrebbe essere dovuta alla caduta di frammenti di piante dai tetti; un'altra spiegazione, però, è che i frammenti stessi derivino da piante coltivate in vaso, osservate diverse volte su balconi, davanzali e terrazze. Sempre dai tetti proviene pure l'unica segnalazione (non più confermata) di *Polypodium vulgare*, a livello regionale estremamente rara in pianura (Alessandrini *et al.*, 2010; Bonafede *et al.*, 2016). Lo studio della flora dei tetti sarebbe un utile complemento a quest'analisi, permettendo d'individuare specie rupicole, petrofile e ruderali e, con buona probabilità, scoprirne altre anche di un certo pregio fitogeografico (Martini *et al.*, 1997, 2004).

Affinità della flora censita all'ambiente urbano

In ambito urbano, le specie vegetali possono ascrivere a tre categorie principali (*sensu* Wittig *et al.*, 1985): specie urbanofobe, urbano-neutrali e urbanofile. Le prime rifuggono i centri abitati e sopravvivono in ambienti poco antropizzati o simil-naturali, come parchi, prati, siepi ecc.; le specie urbano-neutrali si trovano sia in ambienti prossimi alle condizioni naturali sia in aree urbanizzate: trattasi dunque di auto-apofite (Holub & Jirásek, 1967), ossia di specie sinantropiche autoctone che profittano anche degli ambienti alterati dall'uomo; le urbanofile sono specie di solito ruderali, petrofile o muricole, con una chiara tendenza all'inurbamento grazie alla loro spiccata tolleranza al disturbo antropico e a condizioni microclimatiche o microtopografiche particolari (Martini, 2006; Buccheri & Martini, 2015; Federici *et al.*, 2015).

Nel centro storico di Modena predominano le specie urbano-neutrali, seguite a breve distanza dalle euri-urbanofile (Fig. 22), che insieme compongono il 77,7% dell'intera lista floristica; minoritarie le steno-urbanofile (9,0%) e le urbanofobe (13,0%, di cui le steno-urbanofobe si limitano all'1,0% del totale). Siffatto andamento può rispecchiare sia una certa varietà d'ambienti di crescita, parecchi dei quali in una fase d'evoluzione ecologica abbastanza avanzata per la città, sia una discreta qualità ambientale, verosimilmente dovuta, almeno in parte, all'abbondanza e ampiezza delle aree verdi. Ripartendo le specie secondo gli ambienti di rinvenimento (Fig. 23),



Fig. 21 – Alcune delle specie d'interesse alimentare od orticolo rinvenute nel centro storico di Modena. / Some of the species of food or horticultural interest found in the historic centre of Modena. A) *Brassica oleracea* (con / with *Chenopodium album*), B) *Daucus carota* subsp. *carota* (si noti la radice a fittone / note the taproot), C) *Eriobotrya japonica*, D) *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, E) *Prunus avium*, F) *Solanum lycopersicum*, G) *Vicia faba*, H) *Vitis vinifera*, I) *Zea mays* subsp. *mays*. (Fotografie / Photo credits: A, D, E, G, H: F. Buldrini, B, C, F, I: C. Bruni).

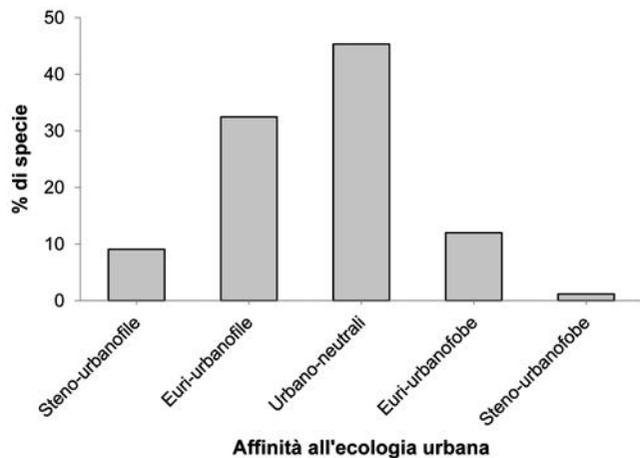


Fig. 22 - Spettro dell'affinità della flora censita all'ambiente urbano. / Graph showing the affinity of the recorded flora to the urban environment.

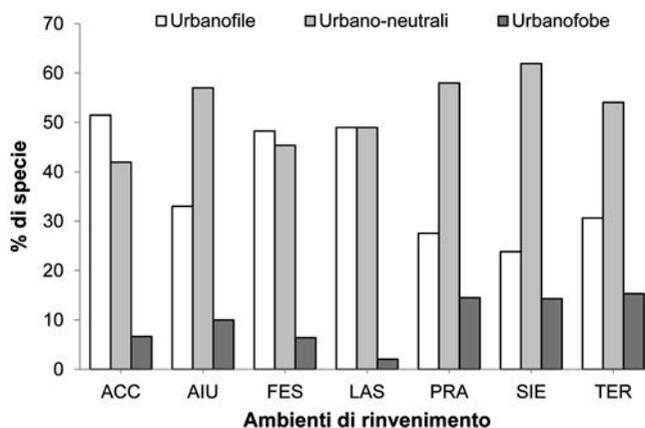


Fig. 23 - Ripartizione delle specie per ambienti di rinvenimento, in base alla loro affinità all'ecologia urbana. Per meglio mostrare gli andamenti, le specie urbanofile e urbanofobe non sono state ripartite in sottocategorie (euri-urbanofile, steno-urbanofile ecc.). Abbreviazioni come in Tab. 1. / Subdivision of the species by collection environment, based on their affinity to the urban ecology. To better show the trends, urbanophilous and urbanophobous species were not divided into sub-categories (eury-urbanophilous, steno-urbanophilous etc.). Abbreviations as in Tab. 1.

le urbanofile prevalgono negli *habitat* antropogeni, quali acciottolati, fessure e lastricati, con frequenze comprese fra il 33,0 e il 51,5%, ambienti in cui si ha una presenza di urbanofobe mai superiore al 10,0%; in quelli semi-naturali, come praterie incolte e siepi, le urbanofile declinano sensibilmente (23,8-30,6%) e aumentano le urbanofobe (14,3-15,3%). Anche le urbano-neutrali paiono più co-

muni negli ambienti semi-naturali che in quelli antropogeni (54,0-61,9% contro 41,9-57,0%). Le tre categorie di «urbanofilia», comunque, non debbono mai intendersi in modo assoluto: le specie steno-urbanofobe, ad esempio, si trovano anche in ambienti quali acciottolati a sassi di fiume e lastricati (anzi, proprio nei lastricati paradossalmente raggiungono il valore di frequenza più alto), benché in percentuali ridottissime ($\leq 2,0\%$); del pari, le steno-urbanofile non mancano nelle siepi (7,0%), che pure ospitano parecchie delle specie nemorali e pre-forestali censite in questo studio, molte delle quali urbano-neutrali o euri-urbanofobe.

Esaminando la distribuzione delle forme biologiche secondo l'affinità all'ecologia urbana (Tab. 2), si osserva che, per più della metà, le specie urbanofile sono terofite, mentre secondarie sono le emicriptofite e marginali le altre forme; le urbano-neutrali e le urbanofobe si caratterizzano per una rilevante presenza di terofite, emicriptofite e fanerofite, insieme costituenti il 90% circa dello spettro per tali categorie. Quanto alla distribuzione dei corotipi principali (Tab. 3), le specie urbanofile constano per lo più di elementi mediterranei, cosmopoliti, esotici ed eurasiatici, le urbano-neutrali sono dominate dai tipi cosmopoliti, mediterranei ed eurasiatici, le urbanofobe si compongono per la metà di specie eurasiatiche. Questi risultati concordano, in larga parte, con quanto riferito da Buccheri & Martini (2015) per le flore di tre città dell'Italia nord-orientale.

Differenze di ricchezza floristica secondo i luoghi

I fattori ambientali che paiono più influire sul numero di specie censite in ciascuna via e piazza sono, in ordine d'importanza:

- la presenza di una pavimentazione discontinua e l'eterogeneità dei micro-ambienti,
- la lunghezza della via e l'ampiezza della piazza,
- la vicinanza a un'area verde e la presenza di aiuole per il verde pubblico.

Esiste infatti una forte correlazione positiva ($\rho = 0,794$) fra ricchezza specifica e numero d'ambienti di rilevamento censiti in ogni via e piazza della città, che concorda con quanto già noto in letteratura (in ambito urbano, pur piccole variazioni ecologiche possono esplicitarsi in un incremento di diversità floristica anche notevole: Fazio, 2008; Lososová *et al.*, 2012; Pellizzari *et al.*, 2015; Salinitro *et al.*, 2018); esiste inoltre una moderata correlazione positiva fra ricchezza specifica e lunghezza della via o ampiezza della piazza ($\rho = 0,665$ e $0,673$, rispettivamente) e tra ricchezza specifica e presenza di aree verdi adiacenti alla stessa via o piazza ($\rho = 0,544$).

Tab. 2 - Frequenza delle forme biologiche per categorie di affinità all'ecologia urbana. I valori sono espressi in percentuale. / Frequency of the life forms divided by categories of affinity to urban ecology. The values are expressed as percentages.

	Camefite	Emicriptofite	Fanerofite	Geofite	Terofite
Urbanofile	2,8	22,5	9,9	7,7	57
Urbano-neutrali	2,6	32,7	20,5	6,4	37,8
Urbanofobe	2,2	33,3	20	11,1	33,3

Tab. 3 - Frequenza dei corotipi principali (*sensu* Poldini, 1991, e Tomaselli & Gualmini, 2000) per categorie di affinità all'ecologia urbana. I valori sono espressi in percentuale. / Frequency of the main chorotypes (*sensu* Poldini, 1991, and Tomaselli & Gualmini, 2000), divided by categories of affinity to urban ecology. The values are expressed as percentages.

	Mediterranee	Eurasiatiche	Orofite S-europee	Settentrionali	Cosmopolite	Esotiche	Coltivate	Origine dubbia
Urbanofile	27,5	19,7	0	5,6	23,2	21,8	2,1	0
Urbano-neutrali	24,7	24,0	1,3	5,8	27,9	14,3	0,6	1,3
Urbanofobe	15,6	51,1	0	6,7	17,8	4,4	4,4	0

Le vie più ricche di specie sono i viali perimetrali, che in gran parte ricalcano il tracciato delle mura estensi, e Corso Vittorio Emanuele II: queste arterie sono sempre accompagnate, almeno in parte, da aiuole per alberature stradali, siepi o piante ornamentali, spesso anche irrigate (Figg. 24 e 25); inoltre, sono vie più lunghe e larghe di quelle interne, dunque con una maggiore diversità di fattori ambientali quanto a ombreggiatura, esposizione, calpestio, disponibilità d'acqua, tenore di nutrienti nel substrato, pa-



Fig. 24 - Due aspetti della vegetazione spontanea delle aiuole. / Two aspects of the spontaneous vegetation of the flowerbeds. A) *Cirsium arvense*, *C. vulgare* subsp. *vulgare*, *Solanum nigrum*, *Sonchus oleraceus*, B) *Brassica nigra*, *Capsella bursa-pastoris* subsp. *bursa-pastoris*, *Cerastium glomeratum*, *Lactuca sativa* subsp. *serriola*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus oleraceus* e *Veronica polita*. (Fotografie / Photo credits: F. Buldrini).

vimentazione ecc.; infine, sono strade in cui il movimento di mezzi e persone è molto maggiore di quanto avviene in gran parte delle vie interne. Un buon esempio può essere la presenza, in Viale delle Rimembranze (in assoluto il più ricco, con 154 specie censite), di specie xerofile (es. *Allium oleraceum* subsp. *oleraceum*, *Helichrysum italicum* subsp. *italicum*) o eliofile (*Ailanthus altissima*) conviventi a pochi metri di distanza con specie più igrofile (*Carex divulsa*, *Scirpoides holoschoenus*) o sciafile (*Viola odorata*, *Hedera helix* subsp. *helix*). Si deve tener conto inoltre che quasi tutti i viali perimetrali costeggiano aree verdi: l'aumento della ricchezza floristica in ambito urbano dipende, come già rilevato, anche dall'adiacente presenza di parchi, aiuole o alberature (Salinitro *et al.*, 2019). La vicinanza a zone mantenute a tappeto erboso determina l'apporto di specie tipiche di prati e coltivi (*Bellis perennis*, *Taraxacum officinale* s.l., *Veronica persica*), che convivono con specie ruderali o ben adattate a crescere tra la pavimentazione, quindi caratterizzanti le vie interne (tipicamente *Poa annua* e *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum*, ma anche *Polygonum rurivagum*, *Portulaca oleracea* s.l., *Eleusine indica*, *Eragrostis minor* subsp. *minor*, *Sagina apetala* subsp. *apetala*, *S. procumbens*, *Erigeron sumatrensis*).

Considerando i diversi tipi di lastricato, la pavimentazione con ciottoli di fiume tipo «rizzata alla lombarda» consente l'accumulo di substrato (sia pure molto povero e sottile) nelle fughe e la conseguente crescita di vegetazione su un'area molto maggiore rispetto ad altri tipi di lastricato (Figg. 26 e 27); permettono un buono sviluppo della vegetazione anche i margini dei portici (piedi delle colonne, fessure alla base del pavimento) e i punti in cui i pluviali raggiungono il suolo (Fig. 28). Le piazze e le piazzette della città mostrano una discreta diversità floristica; la più ricca di queste presenta una pavimentazione discontinua (autobloccanti o acciottolato) e aiuole per piante ornamentali. In altri casi, il numero di specie è alto anche in virtù della vicinanza ad aree di mercato e della pratica di alimentare i colombi con granaglie: in tali contesti sono state rinvenute specie come *Zea mays* subsp. *mays*, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum* e *Vicia angustifolia*, i cui semi sono usati come mangime per gli uccelli.

Le vie apparentemente prive di flora spontanea sono 4, tutte ubicate nella porzione meridionale dell'area censita. Sono fra le più brevi (solo la prima supera di poco i 50 metri), strette e buie (tutte incassate fra palazzi di almeno 3-4 piani) dell'intero centro storico cittadino; inoltre, due di esse sono in parte coperte da un portico, che riduce



Fig. 25 - Tre aspetti della vegetazione spontanea delle grandi aiuole dei viali perimetrali, nei punti con terreno incolto. A) zona a *Bellis perennis*, *Muscari neglectum*, *Poa trivialis*, *Sonchus oleraceus* e *Stellaria media* subsp. *media* (in alto a destra s'intravede la siepe di *Viburnum tinus* subsp. *tinus*), B) zona a *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* e *Sisymbrium officinale* (in secondo piano la siepe di *Viburnum tinus* subsp. *tinus* e l'inizio dell'alberatura a *Celtis australis*) C) zona a *Lapsana communis* subsp. *communis* e *Stellaria media* subsp. *media* ai piedi di un esemplare di *Platanus hispanica*. / Three aspects of the spontaneous vegetation of the large flowerbeds of the boulevards encircling the historic centre, in uncultivated areas. A) zone with *Bellis perennis*, *Muscari neglectum*, *Poa trivialis*, *Sonchus oleraceus* and *Stellaria media* subsp. *media* (in the upper right corner is the hedgerow of *Viburnum tinus* subsp. *tinus*), B) zone with *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* and *Sisymbrium officinale* (in the background are the hedgerow of *Viburnum tinus* subsp. *tinus* and the beginning of the street trees with *Celtis australis*), C) zone with *Lapsana communis* subsp. *communis* and *Stellaria media* subsp. *media* at the foot of a specimen of *Platanus hispanica*. (Fotografie / Photo credits: F. Buldrini).

ulteriormente la luce disponibile per la crescita delle piante. Ci si potrebbe attendere di rinvenire, in luoghi siffatti, specie sciafile e relativamente igrofile come le pteridofite, ma la quasi completa assenza di suolo, la carenza di fenditure nei muri o nei lastricati, l'assenza di stillicidi e le frequenti pulizie della vegetazione infestante impediscono qualsiasi colonizzazione in tal senso.

Tipi principali di vegetazione

Negli ambienti urbani, come detto, lo sviluppo della vegetazione è condizionato e limitato da numerosi fattori. La successione vegetazionale è interrotta, in genere, a stadi assai precoci (Niemelä, 1999) o a livello di associazioni di specie infestanti le colture, oppure si ha l'ingresso di arbusti spinosi pionieri del bosco (*Rosa canina* s.s., *Crataegus monogyna* ecc.) nel caso di superfici a prato. Per l'Italia settentrionale, le associazioni più diffuse sono (Blasi *et al.*, 1995):

- nelle aree a forte calpestio: *Sagino procumbentis*-*Bryetum argentei* Diemont *et al.* 1940 (alleanza di riferimento *Saginion procumbentis* Tüxen et Ohba in Géhu *et al.*, 1972), *Lolio perennis*-*Plantagininetum majoris* Sissingh 1961 (alleanza di riferimento *Lolio perennis*-*Plantagininetum majoris* subsp. *majoris* Sissingh 1969);

- nelle aree a calpestio meno intenso, bordi di muri, strade: *Hordeetum murini* Libbert 1932 (alleanza di riferimento *Sisymbrium officinalis* Tüxen *et al.* ex von Rochow 1951);
- tra gli accumuli di macerie: *Tanacetum vulgare*-*Artemisietum argentei* Sissingh 1950 (alleanza di riferimento *Daucus carotae*-*Melilotion* Görs ex Rostański et Gutte 1971), *Parietarietum erectae* Pignatti 1953 (alleanza di riferimento *Sclerochloa durae*-*Lepidion squamati* Rivas-Martínez 1975), *Urtico dioicae*-*Sambucetum ebuli* Br. Bl. (1936) 1952 (alleanza di riferimento *Cornio maculati*-*Sambucion ebuli* (O. de Bolòs et Vigo 1984 ex Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González et Loidi 1991) Rivas-Martínez, Fernández-González, Loidi, Lousã et Penas 2001).

Nel centro storico di Modena, in particolare, due tipi sono ben riconoscibili e dotati di una fisionomia abbastanza chiara:

- vegetazione di suoli poveri e pulverulenti negli acciottolati a sassi di fiume, a carattere psammofilo e ruderale (talora debolmente alofilo), riconducibile in molti casi alla classe *Polygono arenastri*-*Poëtea annuae* Rivas-Mart. 1975,
- vegetazione di suoli relativamente profondi e umificati nelle grandi aiuole dei viali perimetrali, a carattere di prato polifita semi-naturale.



Fig. 26 - Alcuni aspetti della vegetazione degli acciottolati di sassi di fiume tipo «rizzata alla lombarda». / Some aspects of the vegetation of cobblestone paving. A) zona a / zone with *Draba verna* subsp. *praecox*, *Plantago coronopus*, *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum*, B) zona a / zone with *Erodium malacoides*, *Oxalis corniculata*, *Poa annua*, *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum*, C) zona a / zone with *Plantago coronopus*, *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum*, D) zona a / zone with *Tribulus terrestris*. (Fotografie / Photo credits A, B, D: F. Buldrini, C: C. Santini).

La prima è dominata da terofite e specie resistenti al calpestio, in larga parte ad ampia distribuzione, relativamente xerofile e adattate al forte riscaldamento estivo: le più comuni sono *Poa annua*, *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum*, *Polygonum aviculare* subsp. *aviculare*, *Portulaca oleracea* s.l., *Plantago major*, *Sagina apetala* subsp. *apetala*, *Saxifraga tridactylites*, *Draba verna* subsp. *praecox*, *Euphorbia prostrata*, *E. maculata*, *Eragrostis minor* subsp. *minor*; a luoghi si notano pure *Capsella bursa-pastoris* subsp. *bursa-pastoris*, *C. rubella*, *Oxalis corniculata*, *Parietaria judaica*, *Senecio vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Setaria italica* subsp. *viridis*. Dove il suolo è appena più profondo (pur se ancora povero), nei siti meno esposti al calpestio, possono crescere *Sonchus asper* subsp. *asper*, *S. oleraceus*, *Helminthotheca echinoides*, *Crepis setosa*, *Erigeron* spp., *Daucus carota* subsp. *carota* (forma annua), di rado anche *Matricaria chamomilla*; talvolta si presentano specie termofile e molto eliofile, quali *Eleusine indica*, *Hordeum marinum*, *Plantago coronopus*, *Tragus racemosus*, *Tribulus terrestris*, o spe-

cie orticole inselvatichite (*Apium graveolens*, *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Brassica rapa* subsp. *rapa*, *Solanum lycopersicum*) che però non giungono mai alla fioritura per carenza di fertilità del suolo. Sporadiche, benché talora localmente abbondanti, sono *Arabidopsis thaliana*, *Erodium cicutarium*, *Geranium purpureum*, *Lepidium didymum*, *L. virginicum* subsp. *virginicum* e *Gamochaeta pensylvanica*.

La seconda, poco esposta al calpestio e in genere frutto di una relativa stabilità (disturbata comunque dagli sfalci periodici), vede un buon numero di specie perenni (emicriptofite e geofite), delle quali le più comuni sono *Trifolium pratense* subsp. *pratense*, *T. repens*, *Elymus repens* subsp. *repens*, *Cynodon dactylon*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus bulbosus*, *R. repens*; rare *Allium oleraceum* subsp. *oleraceum*, *A. vineale*, *Ranunculus velutinus*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, *P. trivialis*. Presenze puntiformi, legate a condizioni particolari del substrato, sono *Trifolium fragiferum* subsp. *fragiferum*, *Sonchus arvensis*

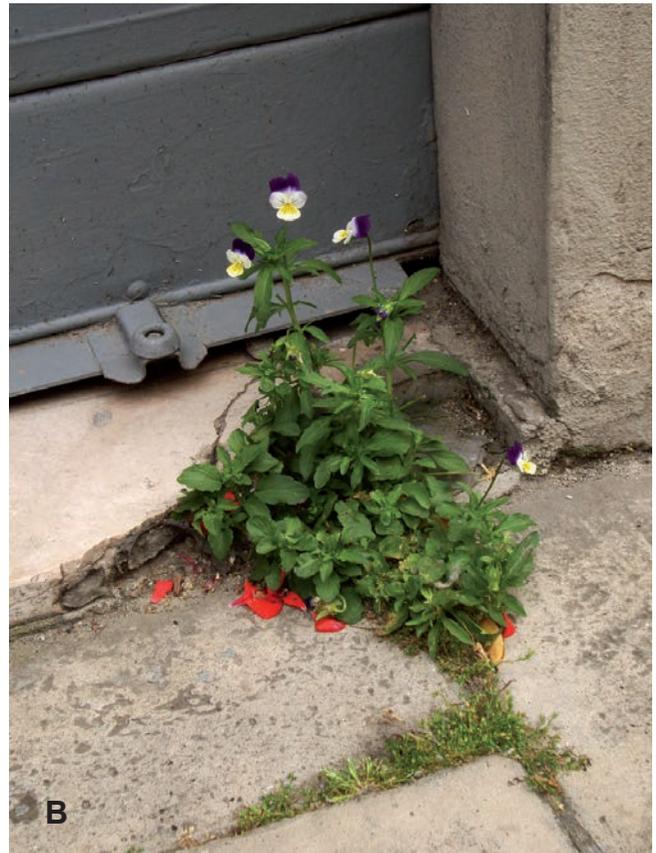


Fig. 27 - Tre esempi di vegetazione dei lastricati delle piazze e dei marciapiedi. A) fessure colonizzate da *Poa annua*, *Saxifraga tridactylites* e *Stellaria media* subsp. *media*, B) fessura colonizzata da *Viola tricolor* subsp. *tricolor* e *Sagina apetala* subsp. *apetala*, C) fessure colonizzate da *Plantago coronopus*, *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum* e *Sagina apetala* subsp. *apetala*. / Three examples of the vegetation of the stone-slab paving of squares and sidewalks. A) cracks colonized by *Poa annua*, *Saxifraga tridactylites* and *Stellaria media* subsp. *media*, B) fissure colonized by *Viola tricolor* subsp. *tricolor* and *Sagina apetala* subsp. *apetala*, C) cracks colonized by *Plantago coronopus*, *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum* and *Sagina apetala* subsp. *apetala*. (Fotografie / Photo credits: A, B: F. Buldrini, C: C. Santini).



Fig. 28 - Due specie rinvenute nei punti in cui i pluviali raggiungono il suolo. / Two species found where the drainpipes reach the ground level. A) *Lepidium didymum*, B) *Viola wittrockiana*. (Fotografie / Photo credits A: A. Alessandrini, B: F. Buldrini).

subsp. *arvensis*, *Centaureum pulchellum* subsp. *pulchellum*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*. Si deve però tener conto che le grandi aiuole dei viali perimetrali, oltre agli sfalci periodici, sono talvolta soggette a lavori di manutenzione straordinaria, con rinnovo completo della copertura erbacea, pertanto le comunità di prato polifita semi-naturale di cui s'è detto non possono svilupparsi oltre lo stadio descritto.

Fugacità della flora urbana

Tra le difficoltà maggiori nello studio della flora spontanea nelle città va di sicuro annoverata la velocità dei cambiamenti a cui è soggetta (Fattorini, 2019), dovuta non solo alla grande presenza di terofite, che possono presentarsi un solo anno e poi sparire (riapparendo magari a distanza di tempo in zone più o meno prossime), ma anche al frequente e a volte distruttivo impatto antropico imposto da lavori stradali, diserbi meccanici o chimici per l'eliminazione della flora infestante, manutenzione dell'arredo urbano e degli edifici storici. È il caso, ad esempio, delle aiuole di Corso Vittorio Emanuele II, completamente ristrutturata durante l'estate del 2017, con ovvia perdita della comunità vegetale a carattere di prato semi-naturale ivi sviluppatasi nel tempo; è il caso di Piazza Roma, restaurata e ripavimentata fra 2014 e 2015, con conseguente alterazione e distruzione della vegetazione già esistente e, nel contempo, la creazione di nuovi *habitat* che sarà interessante seguire nel loro evolversi; è il caso di alcune strade minori (Via Santa Margherita, Via San Cristoforo, Via Santissima Trinità ecc.), riasfaltate durante lo svolgimento di questo studio, sicché non è stato possibile esaminarne la compagine vegetale lungo l'intero periodo.

Inoltre, se è vero che delle 344 specie qui elencate solo 329 (95,6%) sono state censite negli anni 2014-2018, è però vero che altre, un tempo viventi nel centro storico, si trovano al momento in zone di periferia, a volte assai vicine al centro, oppure sono tuttora coltivate in giardini, balconi e terrazze. Stante la velocità dei cambiamenti ambientali in ambito urbano, non sorprenderebbe il rinvenire di nuovo alcune di esse, o altre proprie di luoghi disturbati e ruderali. Certe specie, inoltre, non più censite a Modena dal tardo Ottocento, sono state ritrovate in occasione di questo studio, segno che il metodo seguito ha buone probabilità di riconfermare anche *taxa* la cui ultima citazione risale a più di un secolo addietro. Bisogna pure tener conto che metà dello spettro floristico è composta di terofite: anche se alcune specie di recente rinvenimento (Alessandrini *et al.*, 2010) non sono state confermate, è probabile che siano comunque presenti. Va rammentato infine che uno degli ambienti di crescita delle specie vegetali spontanee delle città sono i tetti delle case: poiché proprio dai tetti provengono alcune delle specie rinvenute e registrate in questo studio (*Polypodium vulgare*, *Sedum hispanicum* ecc.), sicuramente l'analisi puntuale della loro flora potrebbe rivelare sorprese anche notevoli. Tali considerazioni, in definitiva, inducono a prudenza nel valutare il numero esatto di specie oggi presenti in città e aprono interessanti prospettive a future ricerche.

Elenco delle specie rinvenute nel centro storico di Modena

Si riporta qui la lista floristica dell'area di studio. Le famiglie (*sensu* Bartolucci *et al.*, 2018a; Galasso *et al.*, 2018a) sono disposte in ordine sistematico ed entro ciascuna le specie sono elencate in ordine alfabetico, corredate delle indicazioni seguenti:

- forma biologica e corotipo (*sensu* Pignatti *et al.*, 2017-2019),
- *habitat* di rinvenimento (vedi Tab. 1), solo per le specie osservate negli anni 2014-2018,
- indigenato e/o invasività della specie in Italia, in Emilia-Romagna e nel centro storico di Modena (*sensu* Celesti-Grappo *et al.*, 2009; Alessandrini *et al.*, 2010; Pignatti *et al.*, 2017-2019; Galasso *et al.*, 2018a); dove necessario, questo parametro è stato stimato dagli autori in base alla conoscenza del territorio studiato,
- affinità della specie all'ecologia urbana (*sensu* Wittig *et al.*, 1985; Buccheri & Martini, 2015; Federici *et al.*, 2015); dove necessario, questo parametro è stato stimato dagli autori in base alla conoscenza del territorio regionale,
- elenco delle vie e delle piazze in cui la specie è stata censita, solo per le specie nuove per la flora d'Italia o dell'Emilia-Romagna o le riconferme di dati storici,
- elenco delle segnalazioni storiche (tutte le pubblicazioni fino al 2010 e i campioni d'erbario), corredate del binomio latino con cui la specie in esame è citata in ciascuna di esse (se diverso da quello oggi in uso),
- vincoli di protezione, se presenti,
- eventuali note sull'importanza del *taxon* in esame e problemi sistematici e identificativi.

Il nome della specie può essere preceduto, fra parentesi, da un'indicazione letterale e/o simbolica:

- ♦: specie già rinvenuta nell'area di studio, ma non confermata durante gli anni del censimento (2014-2018),
- F: specie già rinvenuta nel centro storico durante le ricerche per la stesura della flora modenese (Alessandrini *et al.*, 2010),
- I: specie già rinvenuta durante il primo censimento speditivo della flora urbana di Modena (Ieranò *et al.*, 2014),
- MOD: specie già raccolta nell'odierno centro storico, di cui esiste il campione nell'*Herbarium Mutinense*,
- MSNM: specie raccolta dagli autori nell'odierno centro storico, di cui esiste il campione nell'erbario del Museo Civico di Storia Naturale di Milano,
- ■: specie protetta a livello regionale o nazionale,
- ▲: specie invasiva da tenere controllata per ragioni di tutela dell'ambiente, degli edifici storici e della salute pubblica.

PTERIDOFITE *SENSU LATO*

ASPLENIACEAE

(♦) *Asplenium adiantum-nigrum* L. subsp. *adiantum-nigrum* – H ros, Cosmopol. – Euri-urbanofoba.

«Accademia Militare di Modena» (Bonafede *et al.*, 2001).

Popolazione scomparsa a causa dei lavori di restauro del Palazzo Ducale, sulla cui facciata nord cresceva l'ultimo nucleo censito.

(F MOD) *Asplenium ruta-muraria* L. subsp. *ruta-muraria* – H ros, Circumbor.; FES – Euri-urbanofila.

«Mura di Modena di fronte alla casa Fumagalli!» (Gibelli & Pirota, 1883) [sub *A. Ruta-muraria* L.]; Mura di Modena presso la Cittadella [sub *A. Ruta-muraria* L.], giugno 1883, leg. *A. Vaccari* (MOD); «Modena sulle vecchie mura ora demolite» (Fiori, 1943) [sub *A. ruta-muraria* L.]; «Modena sulle Mura pr. la Cittadella ora demolite» (Fiori, 1943) [sub *A. ruta-muraria* L. var. *brunfelsii* Heufler]; «Corso Emanuele, balcone Accademia» (Bonafede *et al.*, 2001, 2016) [sub *A. ruta-muraria*]; «Accademia Militare di Modena» (Alessandrini *et al.*, 2010).

Specie microterma, molto rara nella pianura emiliana, confinata a luoghi freschi e ombrosi come pozzi e muri umidi dei cimiteri; è minacciata dal riscaldamento globale e dall'inacidimento del clima (in ambito urbano ha risentito dei cambiamenti climatici in atto molto più di altre). Le due stazioni conosciute in città scomparvero per l'abbattimento delle mura e i lavori di restauro del Palazzo Ducale, sulla cui facciata nord cresceva l'ultimo nucleo censito (Bonafede *et al.*, 2016). Al momento, l'unica popolazione nota (4-5 piccole piante) cresce nel fossato dell'abside del Duomo, nelle fessure fra i mattoni del rivestimento, più in basso rispetto al livello di campagna odierno, dunque in condizioni micro-ambientali più fresche, umide e ombrose.

(■ F) *Asplenium scolopendrium* L. subsp. *scolopendrium* – H ros, Circumbor.; FES – Euri-urbanofoba.

«Accademia Militare di Modena» (Alessandrini *et al.*, 2010) [sub *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman subsp. *scolopendrium*].

Specie protetta dalla legge regionale n. 2/1977 dell'Emilia-Romagna. La modesta popolazione censita alla base del torrione occidentale dell'Accademia Militare di Modena scomparve l'anno successivo al ritrovamento. Nel 2018 è stata però rinvenuta una giovane pianta alla base di un muro degradato in Viale A. Fontanelli, situazione che si è ripetuta anche nel corso del 2019.

(F) *Asplenium trichomanes* L. s.l. – H ros, Cosmopol.; FES – Urbano-neutrale.

«Corso Emanuele, balcone Accademia» (Bonafede *et al.*, 2001; Alessandrini *et al.*, 2010).

La scoperta di un individuo di questa specie (Fig. 29) è degna di nota, perché riconferma la presenza di *A. trichomanes* in area urbana: le stazioni rinvenute in passato sono scomparse, in genere per restauri o per l'inacidimento progressivo del clima (Bonafede *et al.*, 2016). Abbastanza frequente nelle zone collinari e montane del Modenese, in pianura essa forma popolazioni piccole, isolate, ristrette in genere all'interno dei pozzi e, di rado, ai muri umidi (Bonafede *et al.*, 1998).

L'identificazione non è stata spinta al livello infraspecifico, anche perché il valore tassonomico di talune sotto-

specie è dubbio; stante il luogo di rinvenimento, potrebbe trattarsi della subsp. *quadrivalens* D.E.Mey., comune in Emilia-Romagna, non particolarmente microterma e indifferente al substrato (Bonafede *et al.*, 2016).

DRYOPTERIDACEAE

(F) *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott – G rhiz, Subcosmop.; FES – Euri-urbanofoba.

Due plantule (identificazione di Fausto Bonafede e Michele Vignodelli). Ritrovamento notevole in ambito urbano, sia perché riconferma la presenza di questa specie nell'area cittadina (sono tutte scomparse le stazioni censite in Bonafede *et al.*, 1998, 2001), sia, soprattutto, perché al di sopra del piano di campagna: in pianura, la specie si rinviene tuttora nei tombini e nei pozzi, ov'è abbastanza comune, benché negli ultimi anni sia andata incontro a una forte riduzione (Bonafede *et al.*, 2016). Lo sviluppo delle plantule fino allo stadio d'individui adulti spesso non avviene, a causa del maggior riscaldamento delle città rispetto alle zone circostanti, dovuto all'isola di calore urbana.

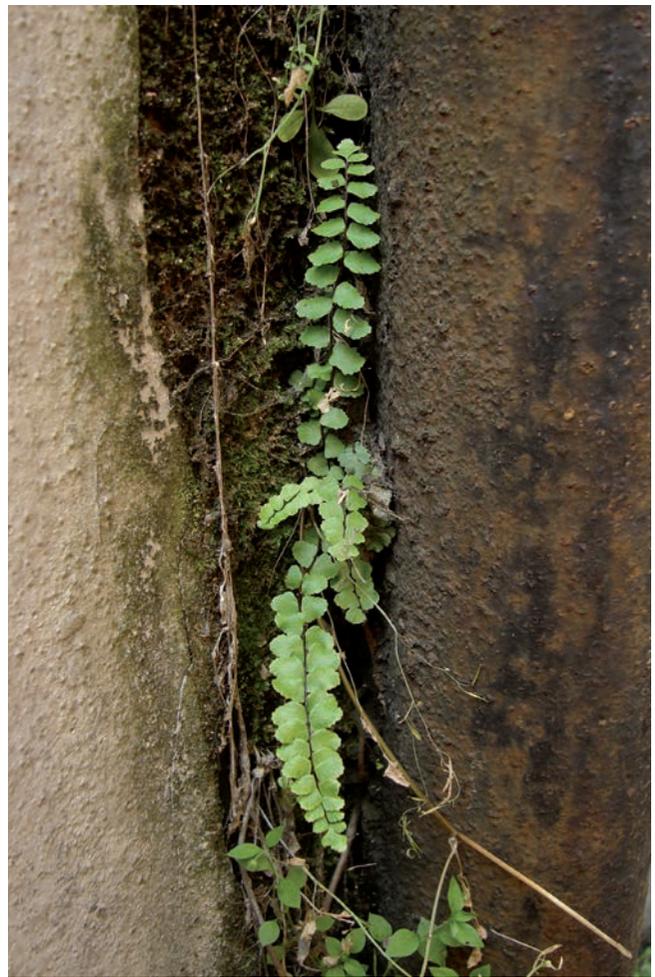


Fig. 29 - Giovane pianta di *Asplenium trichomanes* s.l. cresciuto dietro un pluviale. / Young plant of *Asplenium trichomanes* s.l. growing behind a drainpipe. (Fotografia / Photograph: F. Buldrini).

POLYPODIACEAE

(♦ F) *Polypodium vulgare* L. – H ros, Circumbor. – Urbano-neutrale.

Specie molto rara in pianura (pochissimi i casi noti a livello regionale), rinvenuta fra le macerie di un cantiere per il rifacimento di un tetto, con ogni probabilità rimossa dal sito di crescita durante i lavori (Alessandrini *et al.* 2010, Bonafede *et al.*, 2016).

SPERMATOFITE

TAXACEAE

(■) *Taxus baccata* L. – P scap, Medit.-Mont.; SIE – Urbano-neutrale.

Specie protetta dalla legge regionale n. 2/1977 dell'Emilia-Romagna. Coltivata in diverse parti della città da lungo tempo (Giardino municipale di Modena, marzo 1883, leg. A. Vaccari – MOD), di sicuro propagatasi per dispersione ornitocora.

LAURACEAE

(MSNM) *Laurus nobilis* L. – P caesp (P scap), Stenomedit.; SIE, TER – Urbano-neutrale.

Viale Caduti in Guerra, spontanea nell'aiuola per alberatura stradale, 26-2-2018, leg. C. Santini (MSNM).

Coltivata abbastanza di frequente in parchi e giardini, dato che si adatta molto bene all'ambiente urbano (Pignatti *et al.*, 2017-2019), tende a inselvatichirsi per dispersione ornitocora; la sua presenza nel Modenese è viepiù comune, specie nelle città (Alessandrini *et al.*, 2010).

IRIDACEAE

Chamaeiris foetidissima (L.) Medik. – G rhiz, Eurimedit.; PRA, SIE – Urbano-neutrale.

Tipicamente legata ai boschi golenali a *Populus alba* L. (Pignatti *et al.*, 2017-2019), in città è coltivata nei giardini come specie ornamentale: i pochissimi individui osservati con ogni probabilità sono sfuggiti da qualche giardino limitrofo. Molto frequente in aree marginali rimboschite, forse tende a inselvatichirsi per dispersione ornitocora.

AMARYLLIDACEAE

Allium oleraceum L. subsp. *oleraceum* – G bulb, Eurasiat.-Temp.; AIU, PRA, SIE, TER – Euri-urbanofoba.

Allium vineale L. – G bulb, Eurimedit.; PRA – Urbano-neutrale.

ASPARAGACEAE

Asparagus aethiopicus L. – G rhiz, S-Afr.; ACC – Neofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese. Individuo nato da seme, dalle piante coltivate nel balcone sovrastante.

(MOD) *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. – G bulb, Medit.-Turan.; TER – Euri-urbanofoba.

Mura di Modena presso San Francesco [sub *M. atlanticum* Boiss. & Reut.], marzo 1889, leg. A. Vaccari (MOD).

Rinvenuta anche in periferia (Alessandrini *et al.*, 2010); nel complesso però è molto sporadica, a dispetto del suo carattere abbastanza ruderale.

Ornithogalum divergens Boreau – G bulb, S-Europ.; AIU, PRA – Euri-urbanofila.

ARECACEAE (PALMAE)

Trachycarpus fortunei (Hook.) H. Wendl. – P scap, E-Asiat.; SIE – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Coltivata come ornamentale, si naturalizza abbastanza facilmente (Banfi & Galasso, 2008, 2010). L'individuo osservato, alto circa 1,5 m e con fusto largo oltre 5 cm, ha un'età stimabile in almeno 5-6 anni ed è probabilmente sfuggito da un giardino limitrofo. Tende a inselvatichirsi per dispersione ornitocora.

COMMELINACEAE

Commelina communis L. – G bulb, E-Asiat.; TER – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; steno-urbanofila.

Un tempo coltivata come ornamentale per la sua fioritura di colore blu intenso, inselvatichisce spesso in zone ruderali. Le piante osservate, con ogni probabilità, derivano da disseminazione (o distacco di parti vegetative e successiva radicazione) di quelle presenti nei vasi – ormai incolti e abbandonati – collocati per arredo urbano presso il luogo di rinvenimento.

Tradescantia cerinthoides Kunth – G rhiz, Coltivata; PRA – Neofita casuale, casuale nell'area indagata; steno-urbanofila.

Corso Vittorio Emanuele II.

Specie nuova per la flora regionale. Con tutta probabilità coltivata come ornamentale in giardini o appartamenti, poi sfuggita alla coltura; scomparsa nel 2015. Il rinvenimento documenta la potenzialità di questa specie a spontaneizzarsi, come già avvenuto in Trentino-Alto Adige e Toscana, dove è casuale (Galasso *et al.*, 2018a).

CYPERACEAE

Carex divulsa Stokes – H caesp, Eurimedit.; FES, TER – Euri-urbanofila.

Specie propria di ambienti disturbati in mezz'ombra, relativamente igrofila e termofila (Pignatti *et al.*, 2017-2019). Già segnalata alla Villa Crocetta (Gibelli & Pirotta, 1883, sub *C. divulsa* Good.), non se ne può pertanto escludere *a priori* l'antica presenza in città.

Scirpoides holoschoenus (L.) Soják – G rhiz., Eurimedit.; PRA – Urbano-neutrale.

Specie tipica di sponde di canali e laghi, aree paludose e prati umidi (Pignatti *et al.*, 2017-2019), la sua presenza, di certo inconsueta in ambiente urbano, è dovuta all'assidua irrigazione dell'aiuola, che, complice la leggera pendenza del terreno, permette di mantenere una sufficiente umidità.

POACEAE (GRAMINEAE)

Alopecurus myosuroides Huds. subsp. ***myosuroides*** – T scap, Subcosmop.; FES – Urbano-neutrale.

(♦ MOD) ***Anisantha madritensis*** (L.) Nevski subsp. ***madritensis*** – T scap, Eurimedit. – Euri-urbanofila. Mura di Modena presso la porta di San Francesco [sub *Bromus madritensis* L.], maggio 1883, leg. *A. Vaccari* (MOD).

Non rinvenuta in città in tempi recenti (anche a livello regionale, le stazioni oggi note sono quasi tutte in ambiente extraurbano); è specie xerofila, tipica degli ambienti soggetti a forte disturbo antropico.

(I) ***Anisantha sterilis*** (L.) Nevski – T scap, Eurimedit.-Turan.; ACC, AIU, FES, TER – Urbano-neutrale.

(♦ MOD) ***Avena barbata*** Pott ex Link – T scap, Eurimedit.-Turan. – Euri-urbanofila.

Mura di Modena [sub *A. barbata* Potter], giugno 1883, leg. *A. Vaccari* (MOD).

Non rinvenuta nel centro storico, ma presente in periferia (Alessandrini *et al.*, 2010): non va escluso di poterla ritrovare, stante il suo carattere chiaramente ruderale e xerofilo.

Avena fatua L. subsp. ***fatua*** – T scap, Eurasiat.; AIU, TER – Archeofita naturalizzata, alloctona in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

Bromopsis inermis (Leyss.) Holub subsp. ***inermis*** – H caesp, Eurasiat.; TER – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; steno-urbanofila.

Spesso inserita nelle aiuole e nei tappeti erbosi come specie da inerbimento; naturalizzata in larga parte d'Italia.

Bromus hordeaceus L. subsp. ***hordeaceus*** – T scap, Subcosmop.; AIU, FES – Urbano-neutrale.

Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb. subsp. ***rigidum*** – T scap, Eurimedit.; ACC, FES – Euri-urbanofila.

Cynodon dactylon (L.) Pers. – G rhiz/H rept, Termocosmop.; AIU, FES, LAS, TER – Urbano-neutrale.

Cynosurus cristatus L. – H caesp (T scap), Europ.-Caucas.; PRA – Euri-urbanofila.

Dactylis glomerata L. subsp. ***glomerata*** – H caesp, Cosmopol.; AIU, FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. – T scap, Cosmopol.; FES – Urbano-neutrale.

Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv. subsp. ***crus-galli*** – T scap, Subcosmop.; FES, LAS – Urbano-neutrale.

Eleusine indica (L.) Gaertn. – T scap, Termocosmop.; FES, LAS – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Elymus repens (L.) Gould subsp. ***repens*** – G rhiz, Circumbor.; AIU, FES, LAS, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Gibelli & Pirotta (1883) la dicevano «comunissimo dovunque» e la rinvenivano nei dintorni di Modena [sub *Triticum repens* L.]: la sua antica presenza in ambito urbano è pertanto verosimile, essendo frequente nei luoghi incolti e soggetti a disturbo antropico.

Eragrostis minor Host subsp. ***minor*** – T scap, Subcosmop.; ACC, FES, SAB – Euri-urbanofila.

Di certo presenti (benché non rinvenute durante gli anni del censimento) anche altre specie congeneri, fra cui *E. pilosa* (L.) P.Beauv. subsp. *pilosa* ed *E. cilianensis* (All.) Vignolo ex Janch. subsp. *cilianensis*, quest'ultima già raccolta nelle immediate adiacenze dell'odierno centro storico (Presso la Stazione della Ferrovia Alta Italia [oggi staz. FS], settembre 1883, leg. *A. Vaccari* – MOD [sub *E. major* Host]).

(MOD) ***Festuca danthonii*** Asch. & Graebn. subsp. ***danthonii*** (≡ *F. ciliata* Danthoine ex DC., non Gouan, nom. illeg. = *Festuca ciliata* Link, non Gouan, nom. illeg. ≡ *Vulpia ciliata* Dumort.) – T caesp, Eurimedit.; ACC, LAS – Urbano-neutrale.

Mura della città di Modena [sub *Vulpia ciliata* (Danth.) Link], 11 maggio 1882, leg. *P.R. Pirotta* (MOD); «mura di Modena!» (Gibelli & Pirotta, 1883) [sub *F. ciliata* Danth.].

Specie tipica dei pratelli effimeri dominati da specie annue a sviluppo precoce (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Festuca* gr. *rubra – H caesp; AIU, PRA – Urbano-neutrale.

Le specie di questo gruppo sono talvolta usate per rinverdimenti, o come componenti di prati seminati in ambienti urbani e parchi. In base alle caratteristiche ecologiche delle specie ivi comprese, potrebbe trattarsi di *F. rubra* L. subsp. *rubra*, una delle graminacee più comuni nelle miscele di sementi, oggi divenuta cosmopolita (Pignatti *et al.*, 2017-2019); si preferisce in ogni caso non scendere al livello di specie, stanti il

bassissimo numero d'individui censiti (non di rado uno solo) e le ben note difficoltà d'identificazione del genere *Festuca*.

(MOD) *Hordeum marinum* Huds. – T scap, Eurimedit.-Subatl.; ACC, SAB – Euri-urbanofoba.

Advena in ambulacris urbis Mutinae [sub *H. maritimum* With.], giugno 1876, leg. G. Gibelli (MOD); «Qua e là lungo i pubblici passeggi a Modena!» (Gibelli & Pirotta, 1883) [sub *H. maritimum* With.].

Specie litoranea, molto eliofila, pioniera su terreni salmastri; nell'entroterra si rinviene in zone calanchive (Pignatti *et al.*, 2017-2019) e, in pianura, lungo le strade sterrate. La sua presenza in città è interessante, forse legata all'apporto di sabbie dalle zone costiere o alla pratica di spargere sale sulle strade in inverno, per contenere il rischio di congelamento.

Hordeum murinum L. subsp. *leporinum* (Link) Arcang. – T scap, Eurimedit.; AIU, FES, LAS, PRA, TER – Euri-urbanofila.

Gibelli & Pirotta (1883) la rinvenivano nei «contorni di Modena» [sub *H. murinum* L. var. *leporinus* Lamk.], dunque la sua antica presenza in ambiente urbano può essere considerata certa.

(I) *Hordeum murinum* L. subsp. *murinum* – T scap, Circumbor.; AIU, FES, LAS, PRA, TER – Euri-urbanofila.

Gibelli & Pirotta (1883) la dicevano «comunissimo dovunque lungo le strade e nei luoghi incolti» [sub *H. murinum* L.] e la trovavano anche nei dintorni della città, dunque la sua antica presenza in ambiente urbano può essere considerata certa.

Lagurus ovatus L. subsp. *ovatus* – T scap, Eurimedit.; PRA – Steno-urbanofoba.

Sicuramente casuale: *L. ovatus* è specie xerofila e psammofila, tipicamente costiera; in Pianura Padana è rara, confinata alle stazioni calde, aride e soggette a forte irraggiamento solare (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Lolium multiflorum Lam. – T scap/H scap, Eurimedit.; AIU, FES, PRA, TER – Euri-urbanofoba.

Lolium perenne L. – H scap, Circumbor.; AIU, FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Lolium pratense (Huds.) Darbysh. (≡ *Festuca pratensis* Huds. ≡ *Schedonorus pratensis* (Huds.) P.Beauv.) – H caesp, Cosmopol.; PRA, TER – Euri-urbanofoba.

Panicum dichotomiflorum Michx. – T scap, Amer.; FES – Neofita invasiva, invasiva in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Specie igrofila, rara (Pignatti *et al.*, 2017-2019), introdotta in modo accidentale forse colla coltura del mais o del riso (Banfi & Galasso, 2010); è in espansione in Emilia-Romagna e, segnatamente, nel Modenese (Alessandrini *et al.*, 2010).

Panicum miliaceum L. subsp. *miliaceum* – T scap, Asia centr. (?); FES, LAS – Archeofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Presenza casuale. Le cariossidi sono usate sovente come becchime per i canarini, perciò a volte la specie si propaga da seme; la sua presenza allo stato subspontaneo è tuttavia rara (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Paspalum distichum L. – G rhiz, Subcosmop.; FES – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Specie igrofila d'origine neotropica, diffusasi in ambienti riparii naturali e artificiali negli ultimi decenni (Alessandrini *et al.*, 2010); rinvenuta lungo la filetta di un'aiuola spartitraffico, in una zona ove il ristagno dell'umidità è facile a causa della conformazione della carreggiata stradale.

Phalaris canariensis L. – T scap, Macarones.; AIU, FES – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Già rinvenuta nei campi intorno alla città, «diffusa col grano e colla coltivazione», e nelle «concimaje fuori Porta S. Francesco!» (Gibelli & Pirotta, 1883, 1884), segno che la sua presenza nel Modenese è radicata ormai da gran tempo. Oggi la specie è coltivata come granella per nutrire i canarini; in Italia settentrionale è effimera e incostante (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

(I) *Poa annua* L. – T scap/G rhiz, Cosmopol.; ACC, AIU, FES, LAS, MAT, POR, PRA, SAB, TER – Urbano-neutrale.

Una delle specie più comuni della flora urbica, presente quasi ovunque e sovente in gran copia.

(MOD MSNM) *Poa bulbosa* L. subsp. *bulbosa* – H caesp, Subcosmop.; ACC, PRA, TER – Euri-urbanofila.

Mura di Modena [sub *P. bulbosa* L. var. *vivipara* Koch], aprile 1883, leg. A. Vaccari (MOD); Viale Caduti in Guerra, spontanea nell'aiuola per alberatura stradale, 26-2-2018, leg. C. Santini (MSNM).

Poa pratensis L. subsp. *pratensis* – H caesp, Circumbor.; PRA, TER – Urbano-neutrale.

Poa trivialis L. – H caesp, Eurasiat.; ACC, FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

(MSNM) *Rostraria cristata* (L.) Tzvelev – T caesp, Subcosmop.; ACC, FES, SAB – Steno-urbanofila.

Via San Martino, acciottolato a sassi di fiume, 19-6-2014, leg. C. Santini (MSNM).

(♦ MOD) *Sclerochloa dura* (L.) P.Beauv. – T scap, Eurimedit. – Urbano-neutrale.

Lungo i passeggi pubblici e gli spalti della città di Modena [sub *Poa dura* Scop.], maggio 1875, leg. G. Gibelli (MOD); «lungo i passeggi pubblici e le mura di Modena!» (Gibelli & Pirotta, 1883) [sub *Poa dura* Scop.]; In ambulacris urbis Mutinae [sub *S. rigida* Pans.], 1890, leg. D. Riva (NAP).

Ancora ben presente in aree agricole di pianura e collina su strade campestri, non è inverosimile un suo futuro ritrovamento.

Setaria italica (L.) P.Beauv. subsp. *italica* – T scap, Asia Trop. (?); ACC, FES, SAB – Archeofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Coltivata come granella per piccoli uccelli (Alessandrini *et al.*, 2010; Pignatti *et al.*, 2017-2019). Probabilmente casuale: nel Modenese è stata rinvenuta un'altra volta soltanto, a Castelfranco Emilia.

Setaria italica (L.) P.Beauv. subsp. *viridis* (L.) Thell. – T scap, Subcosmop.; ACC, FES, LAS, POR – Euri-urbanofila.

Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult. – T scap, Subcosmop.; FES, PRA – Urbano-neutrale.

Setaria verticillata (L.) P.Beauv. – T scap, Termocosmop.; FES, LAS – Urbano-neutrale.

Sorghum halepense (L.) Pers. – G rhiz, Termocosmop.; AIU, FES, TER – Archeofita invasiva, invasiva in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

Tragus racemosus (L.) All. – T scap, Termocosmop.; ACC, SAB – Euri-urbanofila.

(I) ***Triticum aestivum*** L. subsp. *aestivum* – T scap, Coltivata; FES – Archeofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofoba.

Zea mays L. subsp. *mays* – T scap, Neotrop.; FES – Neofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata, coltivata; urbano-neutrale.

PAPAVERACEAE

(I) ***Chelidonium majus*** L. – H scap, Eurasiat.; FES, LAS, TER – Urbano-neutrale.

(MSNM) ***Fumaria capreolata*** L. subsp. *capreolata* – T scap, Eurimedit.; FES – Euri-urbanofila. Vicolo di Porta Albareto, base del muro dell'ex Cinema Principe, insieme con *Parietaria judaica* L. e *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media*, 10-4-2018, leg. C. Santini (MSNM).

Importante conferma di questa specie, già segnalata in Villa Sant'Agnesa (oggi quartiere Sant'Agnesa, nella prima periferia di Modena) da Gibelli & Pirota (1884) e da allora mai più censita in città, dunque creduta scomparsa (Alessandrini *et al.*, 2010). Nel Modenese, *F. capreolata* è prossima al limite settentrionale del suo areale (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

(MOD MSNM) ***Fumaria officinalis*** L. subsp. *officinalis* – T scap, Subcosmop.; FES – Urbano-neutrale.

Mura di Modena [sub *F. officinalis* L.], 10-3-1883, leg. A. Vaccari (MOD); Viale Caduti in Guerra, muro di cinta dell'Orto Botanico, 10-4-2018, leg. C. Santini (MSNM).

Non è escluso che nell'area indagata possano crescere anche altri *taxa* affini: rinvenute di recente *F. officinalis* L. subsp. *wirtgenii* (W.D.J.Koch) Arcang. al cimitero cittadino di San Cataldo (Fiandri, *in verbis*), nella zona monumentale, e *F. vaillantii* Loisel. lungo il margine settentrionale della stazione FS di Modena.

Papaver rhoeas L. subsp. *rhoeas* – T scap, E-Medit.; AIU, PRA – Urbano-neutrale.

BERBERIDACEAE

Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt. – P caesp, N-Amer.; SIE, TER – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

Individui propagatisi da seme, proveniente quasi di certo dalle siepi dei viali perimetrali, in cui la specie è parte importante delle piantumazioni.

RANUNCULACEAE

Clematis vitalba L. – P lian, Europ.-Caucas.; AIU – Urbano-neutrale.

Ficaria verna Huds. subsp. *verna* – G bulb/H scap, Eurasiat.; ACC, AIU, PRA – Urbano-neutrale.

Nigella damascena L. – T scap, Eurimedit.; FES – Urbano-neutrale.

Ranunculus arvensis L. – T scap, Paleotemp.; PRA – Euri-urbanofoba.

Ranunculus bulbosus L. – H scap, Eurasiat.; AIU, PRA, TER – Euri-urbanofoba.

Ranunculus parviflorus L. – T scap, Medit.-Atl.; ACC, PRA – Euri-urbanofila.

Specie un tempo poco segnalata, da alcuni anni è in fase di rapida espansione.

Ranunculus repens L. – H rept, Subcosmop.; AIU, PRA – Urbano-neutrale.

Ranunculus velutinus Ten. – H scap, N-Medit.; ACC, AIU, PRA – Urbano-neutrale.

PLATANACEAE

Platanus hispanica Mill. ex Münchh. – P scap, Eurimedit.; AIU, FES – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofoba.

SAXIFRAGACEAE

(IMSNM) *Saxifraga tridactylites* L. – T scap, Eurimedit.; ACC, FES, LAS – Euri-urbanofila.

Via del Carmine, acciottolato a sassi di fiume, 26-2-2017, leg. C. Santini (MSNM); Largo Sant'Eufemia, acciottolato a sassi di fiume, 26-2-2017, leg. C. Santini (MSNM).

Specie oggi piuttosto comune, ma di recente inurbamento e in rapida espansione. Storicamente nota e ben presente in aree collinari e montane.

CRASSULACEAE

Petrosedum rupestre (L.) P.V.Heath – Ch succ, Centroeurop.-O-Medit.; FES, SAB – Euri-urbanofila.

Identificazione di Davide Donati. Nel Modenese presente soprattutto in zone collinari e montane, ma già rinvenuta in pianura: Villa Cogmento nelle Uccelliere (presso un albero lungo una fossa) presso Modena [sub *Sedum rupestre* L.], giugno 1882, leg. A. Vaccari (MOD). La sua presenza in città conferma l'importanza dei micro-ambienti caldo-aridi che si creano in particolari condizioni di substrato ed esposizione come stazioni di rifugio di specie rupicole.

Sedum album L. subsp. *album* – Ch succ, Eurimedit.; ACC – Euri-urbanofila.

Identificazione di Davide Donati. Trattandosi d'individui con foglie patenti, non papillate, assegniamo i nostri reperti a questa sottospecie (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Sedum hispanicum L. – T scap, SE-Medit.; SAB – Urbano-neutrale.

Specie nuova per la flora modenese. Tipica xerofita termofila e petrofila, assai sporadica in regione a ponente di Bologna (Pezzi *et al.*, 2017), capace di crescere su una gran varietà di suoli (Niculae & Bârcă, 2005); l'individuo censito deriva da una pianta (o un frammento di pianta) caduta e quindi radicata, oppure da disseminazione spontanea: la specie, infatti, al termine della stagione vegetativa, produce abbondante seme (Getter & Rowe, 2009). Identificazione di Davide Donati.

(I) *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy – G bulb, Medit.-Atl.; FES – Euri-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese, scoperta in occasione del primo censimento speditivo della flora urbana (Ieranò *et al.*, 2014); entrambe le stazioni contavano un individuo soltanto e una delle due scomparve già a fine 2014 per una pulizia del sito dalla vegetazione spontanea indesiderata. Osservata in tutte le città della regione, perlomeno da Reggio Emilia verso oriente, è in rapidissima espansione in ambienti urbani, di preferenza sui tetti di coppi.

VITACEAE

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. – P lian, N-Amer.; FES – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-

Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Vitis vinifera L. – P lian, Asia anteriore; AIU, SIE, TER – Urbano-neutrale.

In genere individui assai giovani (1 anno al più), di certo nati per dispersione antropocora od ornitocora; in Viale delle Rimembranze, invece, la pianta censita, nata contro il muro di cinta del convento di San Pietro, è adulta e fiorisce e fruttifica abbondantemente. L'identificazione è basata sulla forma della foglia, profondamente divisa in 5 lobi palmati con margine a dentatura irregolare.

ZYGOPHYLLACEAE

Tribulus terrestris L. – T scap, Cosmopol. (zone calde); ACC, SAB – Euri-urbanofila.

Specie tipica di luoghi incolti, assolati, con suolo povero e nitrificato, soggetti a inaridimento estivo, a vegetazione pioniera; la presenza a Modena di una consistente popolazione, crescente nell'acciottolato di sassi di fiume ai piedi della facciata del Palazzo Ducale, è degna di rilievo. La specie era stata comunque già rinvenuta nel 2007 in altre zone della città (Alessandrini *et al.*, 2010); un campione d'erbario, inoltre, ne testimonia un'antica presenza in periferia, presumibilmente nella zona oggi detta della Cittadella (Lungo la ferrovia verso la fortezza presso Modena, 2-9-1890, leg. A. Mori – MOD).

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

Cercis siliquastrum L. subsp. *siliquastrum* – P scap, S-Europ.-O-Asiat. (Pontica); TER – Steno-urbanofila.

Coltivata in giardini, parchi e alberature stradali, talora inselvatichisce.

Gleditsia triacanthos L. – P caesp/P scap, N-Amer.; AIU, TER – Neofita naturalizzata, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofoba.

Individui nati da seme, propagatisi dalle piante adulte già coltivate in alcune piazze cittadine.

Lathyrus odoratus L. – T scap, N-Medit. (Endem.); FAN – Casuale nell'area indagata; urbano-neutrale. Piazzetta dei Servi.

Specie nuova per la flora regionale. Coltivata alle volte per ornamento; la segnalazione si rifà a piante scomparse verso la fine del 2018.

Lotus corniculatus L. subsp. *corniculatus* – H scap, Cosmopol.; TER – Urbano-neutrale.

Lotus tenuis Waldst. & Kit. ex Willd. – H scap, Paleotemp.; TER – Euri-urbanofila.

Tipica di prati umidi salmastri, sporadica in pianura padana; tollera comunque un certo calpestio, pertanto si rinviene pure in ambienti sinantropici (Pignatti *et al.*, 2017-2019). La presenza in città è probabilmente dovuta all'impianto d'irrigazione dell'aiuola, che permette di

mantenere una certa umidità nel substrato, e alla prassi di spargere sale lungo le strade durante la stagione fredda, che porta a un aumento del tenore salino del substrato tale da permettere la crescita di specie debolmente alofile.

Medicago arabica (L.) Huds. – T scap, Eurimedit.; PRA – Urbano-neutrale.

Usata anche per inerbimenti, facilmente si diffonde.

Medicago lupulina L. – T scap, Paleotemp.; AIU, FES, PRA, TER – Euri-urbanofila.

(MOD) ***Medicago minima*** (L.) L. – T scap, Eurimedit.; ACC – Euri-urbanofila.

Mura della città di Modena [sub *M. minima* Lmk.], 10-5-1882, leg. P.R. Pirota (MOD); Mura di Modena presso San Francesco [sub *M. minima* Desf.], aprile 1883, leg. A. Vaccari (MOD); «Sulle mura di Modena a Porta San Francesco» (Gibelli & Pirota, 1883) [sub *M. minima* Lmk.].

(♦ MOD) ***Medicago orbicularis*** (L.) Bartal. – T scap, Eurimedit. – Euri-urbanofoba.

Mura di Modena presso San Francesco [sub *M. orbicularis* All.], maggio 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

Medicago sativa L. – H scap, O-Eurasiat.; TER – Archeofita naturalizzata, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

▲ ***Robinia pseudoacacia*** L. – P caesp/P scap, N-Amer.; SIE – Neofita invasiva, invasiva in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofoba.

Trifolium campestre Schreb. – T scap, Paleotemp.; PRA – Urbano-neutrale.

Rinvenuta la var. *pseudoprocumbens* (C.C.Gmel.) Asch. & Graebn., prevalente nel Meridione e nei luoghi aridi (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Trifolium dubium Sibth. – T scap, Europ.-Caucas.; FES – Steno-urbanofila.

Specie tipica dei prati temporaneamente umidi durante la primavera; la sua presenza è confinata a una piccola area in una zona depressa in mezzo al lastricato, dove è probabile il ristagno dell'umidità.

Trifolium fragiferum L. subsp. *fragiferum* – H rept, Paleotemp.; PRA – Euri-urbanofila.

Trifolium pratense L. subsp. *pratense* – H scap, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Trifolium repens L. – H rept, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, LAS, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Trifolium resupinatum L. – T rept, (O-)Paleotemp.; ACC – Euri-urbanofoba.

Rara in pianura padana, forse solo alloctona casuale; non comune in provincia di Modena (Alessandrini *et al.*,

2010; Pignatti *et al.*, 2017-2019). Già rinvenuta sul finire del XIX secolo, pur se in ambiente periurbano (Gibelli & Pirota, 1883: «Prati del Campo di Marte a Modena!»; Prati dell'Ippodromo in Modena, maggio 1883, leg. A. Vaccari – MOD), si può dunque supporre una sua antica presenza anche in città, magari sporadica.

Vicia angustifolia L. (= *V. sativa* L. subsp. *angustifolia* (L.) Batt.) – T scap, Subcosmop.; AIU, FES, PRA – Euri-urbanofila.

Specie propria delle vegetazioni effimere a sviluppo primaverile (Pignatti *et al.*, 2017-2019), in perfetto accordo col tipo di ambiente (e di gestione ambientale) in cui è stata rinvenuta.

Vicia faba L. – T scap, Origine dubbia; FES – Archeofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

ROSACEAE

Agrimonia eupatoria L. subsp. *eupatoria* – H scap, Subcosmop.; TER – Euri-urbanofoba.

Crataegus crus-galli L. – P caesp (P scap), N-Amer.; SIE – Neofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Individui nati da seme, probabilmente per dispersione ornitocora dalla pianta coltivata lungo il viale, presso il Seminario Metropolitano di Modena.

Crataegus monogyna Jacq. – P caesp, Paleotemp.; FES, TER – Euri-urbanofoba.

Individui giovani, nati con ogni probabilità per dispersione ornitocora da giardini o aree incolte periurbane.

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. – P scap (P caesp), Cina; FAN – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese. Rinvenuta in una bocchetta di scolo dell'acqua piovana, il cui fondo ha evidentemente accumulato suolo bastevole a reggere lo sviluppo della pianta (almeno in principio). Coltivata per ornamento in giardini privati e di rado nei parchi, si è notato che negli ultimi anni i frutti raggiungono la maturazione. Allo stato semi-selvatico, la sua presenza in regione è al momento solo casuale e limitata a individui giovani, ma non si può escludere una futura maggiore diffusione a causa del riscaldamento globale in atto.

Fragaria vesca L. subsp. *vesca* – H rept, Cosmopol.; ACC, AIU, FES, LAS, PRA – Urbano-neutrale.

Geum urbanum L. – H scap, Circumbor.; SIE, TER – Urbano-neutrale.

Malus domestica (Suckow) Borkh. – P scap, Coltiv.; AIU; SIE – Archeofita naturalizzata, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Presenza casuale, dovuta a dispersione antropocora od ornitocora.

Potentilla indica (Andrews) Th. Wolf–Hros, Subcosmop.; ACC, FES, POR, PRA – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, invasiva nell'area indagata; urbano-neutrale.

Già osservata in ambiente periurbano (Mori, 1886: «Circondario di Modena sui margini del viale di platani fra Porta Garibaldi e Porta Vittorio Emanuele» [sub *Fragaria indica* Andr.]), non si può escludere una sua antica presenza in città, magari in angoli riparati e ombrosi, perciò sfuggibile allo sguardo.

Potentilla norvegica L. – T scap (H scap), Circumbor.; TER – Neofita naturalizzata, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Largo di Porta Bologna.

Specie nuova per la flora regionale. Pochissimi individui, con buona probabilità nati dal seme trasportato accidentalmente nel terriccio o nella miscela di semi per la piantumazione dell'aiuola. Identificazione confermata da Luigi Ghillani.

Potentilla reptans L. – H ros, Subcosmop.; ACC, AIU, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Prunus avium (L.) L. – P scap, Europ.-Caucas.; AIU, FES, SIE – Euri-urbanofila.

Piante molto giovani (2-3 anni al più). Presenza casuale, dovuta a dispersione antropocora od ornitocora.

Prunus cerasifera Ehrh. – P caesp/P scap, O-Asiat.-Pontica; AIU, SIE – Archeofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Presenza casuale, con tutta probabilità dovuta a dispersione ornitocora; la specie sarebbe propria delle boscaglie mesofile di latifoglie, ma in Emilia-Romagna è presente soprattutto come coltivata, ovvero utilizzata come portainnesto. Le *cultivar* del gruppo *Pissardii* (= var. *pissardii* (Carrière) C.K.Schneid.) sono usate nelle alberature stradali ornamentali in ambiente urbano.

Prunus domestica L. – P scap (P caesp), origine incerta; AIU – Archeofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Talvolta sub-spontanea presso le case e gli agglomerati urbani (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Prunus persica (L.) Batsch – P scap (P caesp), E-Asiat.; FES – Archeofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Presenza casuale, con tutta probabilità dovuta a dispersione antropocora. Coltivata largamente, *P. persica* si rinviene talora inselvaticita.

Rosa canina L. s.s. – NP, Paleotemp.; ACC, SIE – Urbano-neutrale.

Le piante osservate sono state assegnate a questa specie grazie alle foglie formate da 5-7 segmenti glabri,

con margine a denti semplici, munite di rachide glabra, non ghiandolosa (le ghiandole erano presenti solo sui margini delle stipole), ai peduncoli fiorali glabri, lunghi 1-2 cm, al ricettacolo glabro, ai sepali glabri sulla faccia abassiale e ragnatolosi su quella adassiale, non ghiandolosi sul margine, e all'orifizio del cinorrodo largo in media 0,5 mm (Pignatti *et al.*, 2017-2019). Con tutta probabilità nata per dispersione ornitocora da piante spontanee in aree incolte periurbane.

Rubus caesius L. – P caesp, Eurasiat.; SIE – Urbano-neutrale.

I fusti cilindrici, pruinosi e di color verde-glaucoso, le foglie ruvide e sempre trifogliate e le spine fragili, sottilissime e lunghe non oltre 2 mm permettono d'assegnare le piante osservate a questa specie (Tison & de Foucault, 2014; Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Rubus ulmifolius Schott – P caesp, Eurimedit.; AIU, PRA, TER – Urbano-neutrale.

ULMACEAE

Ulmus laevis Pall. – P caesp/P scap, Centro-Europ.; SIE – Urbano-neutrale.

Pochi individui, ma già di alcuni anni d'età, nati verosimilmente dalle piante coltivate nell'alberatura del parco attiguo.

Ulmus minor Mill. subsp. *minor* – P caesp/P scap, Europ.-Caucas.; FES – Urbano-neutrale.

CANNABACEAE

Celtis australis L. subsp. *australis* – P scap, Eurimedit.; AIU, FES, SIE – Urbano-neutrale.

Individui propagatisi da seme per dispersione ornitocora: *C. australis* è largamente coltivata nelle alberature stradali, nei parchi e in alcune piazze.

MORACEAE

(MOD) **Broussonetia papyrifera** (L.) Vent. – P caesp (P scap), E-Asiat.; FES, PRA – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Mura di Modena presso San Francesco [sub *B. papyrifera* Vent.], maggio 1883, leg. *A. Vaccari* (MOD); «Mura di Modena!» (Gibelli & Pirota, 1884) [sub *B. papyrifera* Vent.].

Le piante osservate sono per lo più ricacci da radici, quasi di certo appartenenti agli individui coltivati nel Parco Ducale a una ventina di metri di distanza. La specie pareva inselvaticita e con palese tendenza a naturalizzarsi già a fine Ottocento (Gibelli & Pirota, 1884), ma la scarsità d'individui dei diversi sessi (è specie dioica) non ne ha favorito la diffusione.

Ficus carica L. – P scap, Medit.-Turan.; FES, SIE – Urbano-neutrale.

Nell'ultimo decennio diffusasi in tutto il territorio comunale, forse a causa del riscaldamento climatico oggi in atto.

Morus alba L. – P scap, E-Asiat.; ACC, AIU, FES, TER – Archeofita naturalizzata, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

URTICACEAE

(I) *Parietaria judaica* L. – H scap, Eurimedit.-Macarones.; ACC, AIU, FES, LAS, MAT – Euri-urbanofila.

(I MOD) *Parietaria officinalis* L. – H scap, Centro-Europ.-O-Asiat.; FES – Euri-urbanofila.

Mura di Modena presso il baluardo di San Pietro, giugno 1882, leg. A. Vaccari (MOD). Gibelli & Pirotta (1883) la dicevano «comunissima sui muri guasti e vecchi, fra i rottami ecc.» e la rinvenivano nei dintorni della città: è lecito supporre quindi che fosse presente anche entro le mura, magari nelle vie più strette e meno illuminate.

Urtica dioica L. subsp. *dioica* – H scap, Subcosmop.; ACC – Urbano-neutrale.

Gibelli & Pirotta (1883) la dicevano «comune dovunque lungo le vie, presso le case etc.» e la rinvenivano nei dintorni di Modena: non si può dunque escludere la sua antica presenza in città.

FAGACEAE

Quercus ilex L. subsp. *ilex* – P scap (P caesp), Stenomedit.; ACC, SIE, TER – Urbano-neutrale.

Individui nati per disseminazione spontanea da parte delle piante coltivate nelle alberature stradali e nei giardini (Fig. 30), il che dimostra palesemente l'effetto dell'isola di calore urbana e del riscaldamento globale sulla diffusione della flora più termofila.

Quercus robur L. subsp. *robur* – P scap, Europ.-Caucas.; AIU, SIE – Euri-urbanofoba.

Individui molto giovani (2-3 anni al massimo), con ogni probabilità nati per disseminazione dalle piante adulte coltivate in varie zone della città, in parecchi casi ibridi colturali.

JUGLANDACEAE

Juglans nigra L. – P scap; N-Amer.; SIE – Neofita invasiva, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Molto probabilmente nata da seme da piante coltivate all'Orto Botanico, data la vicinanza di quest'ultimo all'individuo osservato.



Fig. 30 - Giovane pianta di *Quercus ilex* subsp. *ilex* cresciuta nel terreno sabbioso fra l'acciottolato e la filetta del marciapiede. / Young plant of *Quercus ilex* subsp. *ilex* growing in the sandy soil between the cobblestone paving and the sidewalk fillet. (Fotografia / Photo credits: C. Bruni).

BETULACEAE

Carpinus betulus L. – P scap, Centro-Europ.-Caucas.; AIU, FES, TER – Euri-urbanofoba.

Coltivata da lungo tempo in diverse parti della città (Giardino municipale di Modena, maggio 1883, leg. A. Vaccari – MOD), le piante censite derivano con ogni probabilità da questa fonte.

CUCURBITACEAE

(♦ MOD) *Ecballium elaterium* (L.) A.Rich. – G bulb, Eurimedit. – Euri-urbanofila.

Mura di Modena nel baluardo in faccia alla Chiesa delle Grazie [sub *Ecballion elaterion* L.], maggio 1882, leg. A. Vaccari (MOD).

Da allora non più segnalata in ambito urbano, ma non si può escludere di ritrovarla, giacché si presenta, seppure sporadica (ma in popolazioni anche ricche), lungo le strade e in parchi e aiuole di periferia, talvolta presso i limiti del centro storico (osservata dagli autori nel settembre 2018).

OXALIDACEAE

Oxalis articulata Savigny – G rhiz, S-Amer.; AIU – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

(I MOD) *Oxalis corniculata* L. – H rept (T rept), Cosmopol.; ACC, AIU, FES, LAS – Euri-urbanofila.

Modena, via Sant'Agostino, giugno 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

Individui a foglie e fusti rossastro-purpurei (carattere tipico delle piante in condizioni d'aridità spinta o soggette a forte riscaldamento) sono comuni sulle pavimentazioni a ciottoli di fiume, fra i quali il poco suolo che si forma è composto essenzialmente di sabbia più o meno fine.

VIOLACEAE

(I) *Viola odorata* L. – H ros, Eurimedit.; ACC, AIU, SAB, TER – Euri-urbanofila.

Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau – H scap, Eurosib.; ACC – Urbano-neutrale.

Specie sciafila, nemorale (Pignatti *et al.*, 2005, 2017-2019); la sua presenza in città, di certo inconsueta, è limitata a due piante crescenti in luoghi molto ombrosi (perché riparati da edifici assai alti) e con un microclima probabilmente alquanto umido. Una notevole stazione di *V. reichenbachiana* era stata individuata nel 2002 nei cortili interni della Manifattura dei Tabacchi, prima della ristrutturazione dell'area.

Viola tricolor L. subsp. *tricolor* – T scap/H bienne, Eurasiat.; ACC, FES – Euri-urbanofila.

Viola wittrockiana Gams ex Nauenb. & Buttler – T scap, Avv.; ACC, FES – Neofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Ben diffusa come specie ornamentale in giardini, balconi e terrazze; talvolta s'inselvaticisce, ma sempre come specie casuale (Celesti-Grappow *et al.*, 2009, 2010; Pignatti *et al.*, 2017-2019).

SALICACEAE

Populus alba L. – P scap, Paleotemp.; ACC, FES, LAS, POR – Euri-urbanofila.

Populus deltoides W.Bartram ex Marshall – P scap, N-Amer.; ACC, FES, LAS – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

Salix alba L. – P scap (P caesp), Paleotemp.; ACC, FES – Urbano-neutrale.

EUPHORBIACEAE

Acalypha australis L. – T scap., E-Asiat.; FES, TER – Neofita naturalizzata, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese, già rinvenuta in Emilia-Romagna (Alessandrini & Galasso, 2011). Trovata in Italia per la prima volta a Pavia (Entro il perimetro delle mura della città di Pavia (PV), piazza Botta [sub *A. virginica* L.], 24-9-1980, leg. L. Pavan, M. Valcuvia & M. Vittadini – PAV; cfr. Ardenghi, 2012), poi naturalizzata in varie regioni settentrionali; introdotta forse a seguito d'attività florovivaistica, ma in via accidentale, dacché la pianta non ha particolari pregi estetici (Banfi & Galasso, 2010; Galasso *et al.*, 2018a).

Euphorbia maculata L. – T rept, N-Amer.; ACC, LAS – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Euphorbia peplus L. – T scap, Cosmopol.; AIU, FES, TER – Euri-urbanofila.

Già rinvenuta sul finire del XIX secolo, pur se in *habitat* non strettamente urbani (Gibelli & Pirotta, 1884: «Giardino pubblico di Modena!»).

Euphorbia prostrata Aiton – T rept, N-Amer.; ACC, LAS – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Mercurialis annua L. – T scap, Paleotemp.; ACC, PRA, SIE, TER – Euri-urbanofila.

GERANIACEAE

(♦ MOD) *Erodium ciconium* (L.) L'Hér. - T scap (H bienne), Eurimedit. – Euri-urbanofila.

Sui bastioni della città di Modena a Porta San Francesco [sub *E. ciconium* Willd.], 10-5-1881, leg. P.R. Pirotta (MOD); Mura di Modena presso San Francesco [sub *E. Ciconium* W.], aprile 1883, leg. A. Vaccari (MOD); «Bastioni di Modena a Porta S. Francesco!» (Gibelli & Pirotta, 1883) [sub *E. ciconium* Willd.].

Specie tipica d'incolti, ruderi e luoghi aridi, si distingue dall'affine *E. cicutarium* per il becco assai più lungo (fino a 10 cm). Di recente ritrovata in provincia, non è improbabile che di fatto sia ben più comune di quanto osservato finora (Alessandrini *et al.*, 2010); data la sua ecologia (Pignatti *et al.*, 2017-2019), è verosimile aspettarsi di poterla rinvenire anche in ambiente urbano. In altre città (Piacenza, Ferrara) presente soprattutto lungo le antiche mura (Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi & Romani, 2010; Pellizzari *et al.*, 2015).

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. – T scap, Subcosmop.; ACC, SAB – Euri-urbanofila.

(MSNM) *Erodium malacoides* (L.) L'Hér. subsp. *malacoides* – T scap/H bienne, Medit.-Macarones.; ACC, FES – Euri-urbanofila.

Rua del Muro, base di paracarro, suolo sabbioso, 7-4-2017, leg. *C. Santini* (MSNM).

Geranium columbinum L. – T scap, Eurasiat.; TER – Euri-urbanofoba.

(I) ***Geranium dissectum*** L. – T scap, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, LAS, TER – Urbano-neutrale.

(I) ***Geranium molle*** L. – T scap/H bienne, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, LAS – Euri-urbanofila.

Geranium purpureum Vill. – T scap, Eurimedit.; ACC, AIU, FES, TER – Euri-urbanofoba.

Certi caratteri delle piante osservate (la pelosità, in particolare) ricordano l'affine *G. robertianum* L.: la questione merita approfondimenti.

Geranium rotundifolium L. – T scap, Paleotemp.; ACC, AIU, FES, TER – Urbano-neutrale.

ONAGRACEAE

(I MSNM) ***Epilobium tetragonum*** L. subsp. *tetragonum* – H scap, Paleotemp.; ACC, FES – Euri-urbanofoba.

Rua Freda, marciapiede, alla base di un pluviale, 8-4-2014, leg. *C. Santini* (MSNM).

Specie mediamente igrofila, in zona mediterranea pioniera negli ambienti riparii, tollera una debole salinità. Rara in tutto il territorio nazionale (Pignatti *et al.*, 2017-2019), ma in fortissima espansione in ambienti sinantropici, in particolare gli scali ferroviari (Prosser & Festi, 1992; Alessandrini *et al.*, 2011 [sub *E. parviflorum* Schreb.]; Alessandrini, 2018).

ANACARDIACEAE

Rhus typhina L. – P scap, N-Amer.; SIE – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Coltivata come ornamentale, tende a inselvaticarsi da lungo tempo: rinvenuta subspontanea in due luoghi, nelle province di Modena e Reggio Emilia, già alla fine dell'Ottocento (Gibelli & Pirotta, 1883, 1884).

SAPINDACEAE

Acer campestre L. – P scap (P caesp), Europ.-Caucas.; AIU, SIE, TER – Euri-urbanofoba.

Acer negundo L. – P scap, N-Amer.; SIE – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

(MOD) ***Acer platanoides*** L. – P scap, Europ.-Caucas.; SIE – Urbano-neutrale.

Mura di Modena (coltivato), giugno 1883, leg. *A. Vaccari* (MOD).

Specie propria del quercocarpinetto planiziale, coltivata per ornamento almeno dal XIX secolo, ma rinvenuta di recente anche allo stato spontaneo, benché rara in pianura (Alessandrini *et al.*, 2010). Non si può escludere di trovare in futuro anche *A. pseudoplatanus* L., sovente coltivata e naturalizzata.

(MOD) ***Aesculus hippocastanum*** L. – P scap, Balcan.; SIE – Neofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Passeggio delle mura in Modena, maggio 1884, leg. *A. Vaccari* (MOD).

Una pianta, con tutta probabilità propagatasi da seme dagli individui adulti presenti nel Parco delle Rimembranze. Già coltivata in città almeno dal XIX secolo.

RUTACEAE

Citrus ×aurantium L. – P scap, Avv.; ACC, FES – Archeofita casuale, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Via San Giacomo, Corso Canal Chiaro.

Specie nuova per la flora regionale. Trattasi di semenzali, osservati in tre punti distanti fra loro poche decine di metri, appartenenti al gruppo di *cultivar* Paradisi (i pompelmi); i reperti sono stati attribuiti a *C. ×aurantium* in accordo con Mabberley (1997, 2004) e Galasso *et al.* (2017, 2018a). Probabilmente nata da seme disperso per via antropocora.

SIMAROUBACEAE

▲ ***Ailanthus altissima*** (Mill.) Swingle – P scap, Cina; FES – Neofita invasiva, invasiva in Emilia-Romagna, invasiva nell'area indagata; euri-urbanofila.

MALVACEAE

Abutilon theophrasti Medik. – T scap, S-Sib.; TER – Archeofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofoba.

(I) ***Malva sylvestris*** L. – H scap (T scap), Subcosmop.; AIU, FES, PRA, TER – Euri-urbanofila.

Tilia ×europaea L. – P caesp (P scap), Europ.-Caucas. (Subpontica); AIU, FES – Euri-urbanofila.

Individui molto giovani. Ibrido ampiamente coltivato in città, nei parchi e nelle alberature stradali, con ogni probabilità propagatasi da seme.

CAPPARACEAE

Capparis orientalis Veill. – NP, Stenomedit.; ACC, FES – Urbano-neutrale.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

(I) *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. – T scap, Cosmopol.; ACC, AIU, FES – Euri-urbanofila.

In media osservabile per circa un mese in primavera; frequente la rifioritura in autunno.

Brassica nigra (L.) W.D.J.Koch – T scap, Medit.; AIU, FES, TER – Euri-urbanofila.

Un tempo coltivata per scopi terapeutici (senapismi), ma oggi infrequente, a livello sia provinciale sia nazionale (Gastaldo, 1987; Alessandrini *et al.*, 2010; Pignatti *et al.*, 2017-2019); la sua presenza potrebbe dunque testimoniarne l'antica coltura anche in area modenese.

Brassica oleracea L. – Ch suffr, O-Medit.; FES – Archeofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata, coltivata; urbano-neutrale.

In Italia, *B. oleracea* è avventizia sporadica della vegetazione murale (Pignatti *et al.*, 2017-2019); trattandosi di reperti d'ambiente urbano, è facile che si tratti di *cultivar* orticole.

Brassica rapa L. subsp. *rapa* – T scap/H scap, Medit.; FES – Archeofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

(♦ MOD) *Cakile maritima* Scop. subsp. *maritima* – T scap, Medit.-Atl. – Steno-urbanofila.

Nei ruderi presso la fortezza di Modena [sub *C. maritima* Scop.], luglio 1903, leg. *G.B. De Toni* (MOD).

Sicuramente casuale. Benché Alessandrini *et al.* (2010) congetturino un probabile arrivo tramite sabbie litoranee (è una specie alquanto alofila), è verosimile pensare a un trasporto accidentale dalla costa adriatica mediante ferrovia, la quale lambiva la Cittadella di Modena da settentrione.

(I) *Calepina irregularis* (Asso) Thell. – T scap, Medit.-Turan.; ACC, AIU, FES, LAS, TER – Euri-urbanofila.

(I) *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. subsp. *bursa-pastoris* – H bienne, Cosmopol.; ACC, FES, LAS, POR – Urbano-neutrale.

(I) *Capsella rubella* Reut. – T scap, Eurimedit.; ACC, FES, LAS – Urbano-neutrale.

(I) *Cardamine hirsuta* L. – T scap, Cosmopol.; ACC, AIU, FES, LAS, POR, TER – Euri-urbanofila.

(MSNM) *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl – H bienne (T scap), Cosmopol.; FES – Urbano-neutrale.

Via Sant'Orsola, base del muro dell'Istituto San Filippo Neri, 20-4-2017, leg. *C. Santini* (MSNM).

(♦ MOD) *Diplotaxis muralis* (L.) DC. – T scap (H scap), N-Medit.-Atl. – Euri-urbanofila.

Ad moenia urbis Mutinae, s.d. [ante 1856], leg. *G. De Brignoli* (MOD).

(MOD) *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. – H scap, Submedit.-Subatl.; ACC, LAS – Euri-urbanofila.

Mura di Modena presso la Porta San Francesco, ottobre 1882, leg. *A. Vaccari* (MOD).

(I MSNM) *Draba verna* L. subsp. *praecox* (Steven) Rouy & Foucaud – T scap, Circumbor.; ACC, LAS – Steno-urbanofila.

Largo San Giacomo, acciottolato a sassi di fiume, 26-3-2013, leg. *C. Santini* (MSNM); Largo San Giacomo, acciottolato a sassi di fiume, 15-4-2013, leg. *C. Santini* (MSNM); Viale Caduti in Guerra, acciottolato a cubetti di porfido nei pressi dell'ex Cinema Principe, 26-2-2018, leg. *C. Santini* (MSNM).

Tutti gl'individui da noi osservati appartengono a questa sottospecie. Non è però improbabile la presenza di *D. verna* L. subsp. *verna*, diffusa soprattutto nell'Italia settentrionale; non sempre peraltro è possibile pervenire a un'identificazione certa.

Eruca vesicaria (L.) Cav. – T scap, Medit.-Turan.; ACC – Urbano-neutrale.

Lepidium coronopus (L.) Al-Shehbaz (= *Coronopus squamatus* (Forssk.) Asch.) – T rept, Subcosmop.; ACC, FES, TER – Steno-urbanofila.

(MSNM) *Lepidium didymum* L. (= *Coronopus didymum* (L.) Sm.) – T rept, Subcosmop.; ACC, SAB – Neofita naturalizzata, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; steno-urbanofila.

Via San Giovanni del Cantone, acciottolato a sassi di fiume, suolo sabbioso, 9-4-2014, leg. *C. Santini* (MSNM).

Lepidium draba L. subsp. *draba* (= *Cardaria draba* (L.) Desv.) – G rhiz/H scap, Medit.-Turan.; AIU – Euri-urbanofila.

Lepidium graminifolium L. subsp. *graminifolium* – H caesp, Eurimedit.; SIE, TER – Euri-urbanofila.

Lepidium ruderales L. – T scap, Eurasiat.; ACC – Euri-urbanofila.

Lepidium virginicum L. subsp. *virginicum* – T ros, N-Amer.; ACC – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

(MOD) *Lobularia maritima* (L.) Desv. – H scap/Ch suffr, Stenomedit.-Macarones.; ACC – Euri-urbanofila.

«Mura di Modena!» (Gibelli & Pirotta, 1883) [sub *Alyssum maritimum* Lmk.].

Osservati sia individui a fiori bianchi, sia individui a fiori purpurei. Specie autoctona in area mediterranea e coltivata come ornamentale, talvolta – come avviene pure a Modena – si spontaneizza anche nell'entroterra (Federici *et al.*, 2015).

Raphanus raphanistrum L. s.l. – T scap, Circumbor.; ACC, FES, MAT – Euri-urbanofila.

Non è stato possibile spingere la determinazione fino alla sottospecie a causa della mancanza di fiori e frutti negli individui osservati; potrebbe comunque trattarsi di *R. raphanistrum* L. subsp. *raphanistrum*, che è la più comune in Italia (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Rorippa palustris (L.) Besser – T scap/H scap, Subcosmop.; ACC – Euri-urbanofoba.

Specie piuttosto igrofila, di certo inconsueta per l'ambiente urbano, è stata rinvenuta in un punto alquanto depresso, ove l'acqua in genere ristagna in caso di pioggia (o almeno l'umidità si mantiene piuttosto elevata), protetto dal tavolato di legno usato come terrazza esterna di un locale di mescita.

Rorippa sylvestris (L.) Besser subsp. *sylvestris* – H scap, Eurasiat.; FES, PRA – Euri-urbanofila.

Specie tipica di fanghi, incolti e tappeti erbosi umidi, rinvenuta in due luoghi in cui è facile il ristagno d'umidità: un punto depresso di un'ampia aiuola ombrosa circondata d'alberi piuttosto alti e nelle fessure alla base della filetta di delimitazione del lastricato. Non particolarmente rara a livello nazionale, in ambiente urbano pare alquanto infrequente in Emilia-Romagna: è stata rinvenuta di recente solo a Bologna, in ambienti soggetti a irrigazione o iper-irrigazione (Salinito *et al.*, 2016). Per converso, in altre città padane a clima più umido, come Milano (Banfi & Galasso, 1998) e Cremona (Bonali, 2000), *R. sylvestris* è ben più comune.

Sinapis arvensis L. subsp. *arvensis* – T scap, Stenomedit.; FES, PRA – Urbano-neutrale.

(♦ MOD) ***Sisymbrium irio*** L. – T scap, Paleotemp. – Euri-urbanofila.

Ad muros, sepes Mutinae, s.d. [ante 1856], leg. G. De Brignoli (MOD).

Sisymbrium officinale (L.) Scop. – T scap, Subcosmop.; ACC, PRA – Urbano-neutrale.

POLYGONACEAE

Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve – T lian, Cosmopol.; AIU – Euri-urbanofila.

Persicaria maculosa Gray – T scap, Cosmopol.; ACC, POR – Urbano-neutrale.

Polygonum aviculare L. subsp. *aviculare* – T scap, Cosmopol.; FES – Urbano-neutrale.

Di sicuro presente anche *P. arenastrum* Boreau, benché non rinvenuto durante gli anni del censimento.

(I) ***Polygonum rurivagum*** Jord. ex Boreau – T scap, Cosmopol.; ACC, AIU, FES, POR, SAB, TER – Urbano-neutrale.

Gibelli & Pirotta (1883) lo dicevano «comunissimo dovunque nei campi, nelle strade etc.» e lo rinvenivano, in particolare, in due luoghi assai vicini all'odierno

centro storico: «nei prati dell'ippodromo e del mercato fuori porta S. Agostino» [sub *P. aviculare* var. *arenarium* Borr.] e «lungo il canale Pradella presso Modena» [sub *P. aviculare* var. *rurivagum* Jord.]. Non è improbabile quindi che crescesse anche in città, magari insieme con altre specie di questo gruppo oggi scomparse o non rinvenute.

Rumex crispus L. – H scap, Subcosmop.; AIU, FES, PRA – Urbano-neutrale.

Rumex obtusifolius L. s.l. – H scap, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, PRA – Euri-urbanofila.

Poiché i caratteri diagnostici non sempre erano del tutto sviluppati, si preferisce non arrischiare una determinazione a livello infraspecifico; non si può escludere inoltre la presenza dell'ibrido *R. ×pratensis* Mert. & W.D.J.Koch (= *R. crispus* × *obtusifolius*), diffuso insieme colle specie parentali (Pignatti *et al.*, 2017-2019), ma le cui ultime segnalazioni per il Modenese risalgono al 1963 (Alessandrini *et al.*, 2010).

Rumex pulcher L. subsp. *pulcher* – H scap (T scap), Subcosmop.; ACC, FES, TER – Euri-urbanofila.

CARYOPHYLLACEAE

(I MSNM) ***Arenaria leptoclados*** (Rchb.) Guss. subsp. *leptoclados* – T scap, Paleotemp.; FES, LAS – Steno-urbanofila.

Largo San Giorgio, base del muro della chiesa di San Giorgio, 1-4-2014, leg. C. Santini (MSNM).

(MSNM) ***Arenaria serpyllifolia*** L. subsp. *serpyllifolia* – T scap, Subcosmop.; ACC, FES, LAS – Euri-urbanofila. Via Saragozza, filetta del marciapiede, 23-4-2014, leg. C. Santini (MSNM).

Già rinvenuta nelle adiacenze dell'odierno centro storico (Presso la stazione della Ferrovia di Modena [sub *A. serpyllifolia* L.], 19-5-1880, s. leg. – MOD), è logico supporre che anche allora potesse crescere in città.

(I) ***Cerastium glomeratum*** Thuill. – T scap, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, LAS, TER – Euri-urbanofila.

Cerastium pumilum Curtis – T scap, Eurimedit.; ACC – Euri-urbanofila.

Non si può escludere la presenza di *C. glutinosum* Fr., finora non osservato e in provincia noto per un solo sito (Alessandrini *et al.*, 2010), simile a *C. pumilum* per morfologia ed ecologia (in ambito urbano rinvenuto già a Ferrara: Pellizzari *et al.*, 2015) e con questo confuso per lungo tempo (Letz *et al.*, 2012).

(■) ***Dianthus armeria*** L. subsp. *armeria* – H scap (T scap), Europ.-Caucas.; LAS – Steno-urbanofoba.

Specie collinare o montana (non nota per la pianura), acidofila, propria di radure dei boschi di latifoglie, prati freschi, margini di sentieri, protetta ai sensi della legge regionale n. 2/1977 dell'Emilia-Romagna e inserita nella lista rossa della flora dell'Emilia-Romagna (Regione

Emilia-Romagna, 2018). La sua presenza in ambiente urbano è eccezionale, forse legata alle particolari condizioni del sito, relativamente ombroso e pavimentato a gneiss (Fig. 31). Scomparsa nel 2015.

Lychnis flos-cuculi L. subsp. *flos-cuculi* – H scap, Eurosib.; PRA – Euri-urbanofila.

Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood – T scap, Eurimedit.; ACC, FES – Euri-urbanofila.

(I MOD) *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L. subsp. *tetraphyllum* – T scap, Eurimedit.; ACC, FES, LAS, MAT, POR, SAB – Steno-urbanofila.

Nelle vie di Modena [sub *P. tetraphyllum* L.], giugno 1883, leg. A. Vaccari (MOD); Dentro la città nei cortili e vie poco frequentate [sub *P. tetraphyllum* L.], s.d., s. leg. (MOD).

Una delle specie più comuni della flora urbana modenese, presente quasi ovunque e sovente in gran copia. Finora rinvenuta con certezza solo la sottospecie nominale.

(I MOD MSNM) *Sagina apetala* Ard. subsp. *apetala* – T scap, Eurimedit.; ACC, FES, LAS, POR – Steno-urbanofila.

Modena nelle vie fra i sassi e le macerie [sub *S. ciliata* Fr.], maggio 1883, leg. A. Vaccari (MOD); Fra i sassi della città di Modena [sub *S. ciliata* Fr.], 10-6-1883, leg. G. Gibelli (MOD); «fra i sassi in città, mescolata alla *S. procumbens* L.!» (Gibelli & Pirotta, 1884) [sub *S. ciliata* Fr.]; Modena lungo le vie della città e dintorni [sub *S. procumbens* L. β *apetala* L.], 28-5-1942, leg. A. Vaccari (MOD); Via III Febbraio 1831, acciottolato a sassi di fiume, 14-4-2013, leg. C. Santini (MSNM).

Una delle specie più comuni della flora urbana modenese, presente quasi ovunque e sovente in gran copia.



Fig. 31 - *Dianthus armeria* subsp. *armeria* cresciuta in una fessura del lastricato di un marciapiede. / *Dianthus armeria* subsp. *armeria* growing in a fissure of the sidewalk pavement. (Fotografia / Photo credits: F. Buldrini).

Sagina procumbens L. – H scap, Subcosmop.; ACC, FES, LAS, POR – Steno-urbanofila.

Già rinvenuta nel tardo Ottocento «fra i sassi in città!» (Gibelli & Pirotta, 1884).

Silene latifolia Poir. – H bienne (H scap), Paleotemp.; FES, TER – Urbano-neutrale.

(MSNM) *Spergularia rubra* (L.) J.Presl & C.Presl – Ch suffr (T scap), Subcosmop. temp.; ACC, FES – Euri-urbanofila.

Piazza Grande, acciottolato a sassi di fiume presso la Porta Regia del Duomo di Modena, 15-6-2015, leg. C. Santini (MSNM).

Già rinvenuta nel tardo Ottocento appena fuori della città (Concimaja fuori Porta San Francesco [sub *Lepigonum rubrum* Wahlb.], 14-9-1882, leg. P.R. Pirotta – MOD; Concimaie fuori porta San Francesco [sub *S. rubra* Pers.], luglio 1883, leg. A. Vaccari – MOD), dunque non se ne può escludere un'antica presenza nell'area intramuraria.

(I) *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media* – T rept/H bienne, Cosmopol.; ACC, AIU, FES, LAS, SAB – Urbano-neutrale.

Una delle specie più comuni della flora urbana modenese, presente quasi ovunque e in buon numero d'individui. Frequente in ambito urbano è pure *S. pallida* (Dumort.) Crép., la cui presenza nel centro storico di Modena è molto verosimile. Non rinvenuta finora *S. ruderalis* M. Lepší, P. Lepší, Z. Kaplan et P. Koutecký, la cui ecologia è simile a quella di *S. media*, benché prediliga suoli ricchi e molto umidi (Lepší *et al.*, 2019), perciò una sua presenza in città – magari sporadica – non sarebbe improbabile.

AMARANTHACEAE

Amaranthus blitum L. subsp. *blitum* – T scap, Europ.; FES – Steno-urbanofila.

Amaranthus crispus (Lesp. & Thévenau) A.Braun ex S.Watson & J.M.Coult. – T scap, S-Amer.; PRA – Neofita invasiva, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila. Corso Vittorio Emanuele II.

Specie nuova per la flora regionale. La segnalazione è relativa a piante scomparse per lavori di giardinaggio eseguiti nel 2017.

(I MOD) *Amaranthus deflexus* L. – H scap (T scap), S-Amer.; FES – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; steno-urbanofila.

Mura di Modena, giugno-luglio 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

Amaranthus hybridus L. subsp. *hybridus* – T scap, Neotrop.; AIU, PRA – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Amaranthus retroflexus L. – T scap, N-Amer.; ACC, AIU, FES – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

CHENOPODIACEAE

Beta vulgaris L. subsp. *vulgaris* – H scap/T scap, Eurimedit.; ACC – Archeofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata, coltivata; urbano-neutrale.

Individui nati, con buona probabilità, da semi giunti dalle campagne circostanti la città, o con sabbie o limi di riporto.

(I) *Chenopodium album* L. subsp. *album* – T scap, Subcosmop.; ACC, AIU, TER – Urbano-neutrale.

Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch (≡ *Chenopodium polyspermum* L.) – T scap, Eurasiat.; PRA – Urbano-neutrale.

AIZOACEAE

Carpobrotus acinaciformis (L.) L.Bolus – Ch suffr, S-Afr.; FES – Neofita invasiva, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Specie nuova per la flora modenese. La sua presenza può derivare dalla dispersione di frammenti di piante coltivate in vaso, giacché è talvolta usata come ornamentale anche nell'arredo urbano; di certo, l'isola di calore urbana e le temperature miti degli ultimi inverni ne hanno favorito la sopravvivenza.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca americana L. – G rhiz, N-Amer.; AIU, PRA, TER – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

MOLLUGINACEAE

Mollugo verticillata L. – T scap, Neotrop.; ACC – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Specie nuova per la flora modenese, il cui arrivo – quasi di certo casuale – può derivare dal trasporto di semi da aree fluviali: le poche segnalazioni di *M. verticillata* in Emilia-Romagna si riferiscono infatti a greti, sabbie e argini di fiumi (Alessandrini & Branchetti, 1997; Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi & Romani, 2010; Adorni *et al.*, 2012). Benché in regione sia poco frequente, nella vicina Lombardia talvolta si diffonde al punto da pregiudicare la sopravvivenza della compagine vegetale autoctona (Banfi & Galasso, 2010).

PORTULACACEAE

Portulaca grandiflora Hook. – T scap, S-Amer.; ACC, FES, SAB – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese. Le piante censite, con ogni probabilità, sono sfuggite alla coltura da vasi o terrazze.

(I) *Portulaca oleracea* L. s.l. – T scap, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, POR, SAB – Euri-urbanofila.

Specie assai variabile, di cui in Italia sono stati identificati 10 morfotipi, riconoscibili dalle sculture del tegumento del seme (Danin *et al.*, 2016); a oggi in Emilia-Romagna ne sono stati individuati 6 (*P. granulatostellulata* (Poelln.) Ricceri & Arrigoni, *P. nitida* (Danin & H.G.Baker) Ricceri & Arrigoni, *P. oleracea* L. s.s., *P. papillatostellulata* (Danin & H.G.Baker) Danin, *P. trituberculata* Danin, Domina & Raimondo, *P. zaffranii* Danin), 3 dei quali (*P. granulatostellulata*, *P. nitida* e *P. papillatostellulata*) rinvenuti anche nella città di Modena (Danin *et al.*, 2014). Allo stato attuale delle conoscenze, l'ecologia di tali morfotipi sembra sovrapponibile, almeno in larga parte (talvolta si rinvencono assieme più tipi diversi nello stesso sito); non si è pertanto ritenuto, in questa sede, di spingere la determinazione fino al livello di morfotipo.

Si preferisce seguire il trattamento tassonomico di Danin *et al.* (2016), anziché quello di Bartolucci *et al.* (2018a): secondo Ocampo & Columbus (2012) *P. oleracea* s.l. potrebbe essere una specie polifiletica, ma la distinzione dei diversi morfotipi – un tempo interpretati quali microspecie: cfr. ad es. Danin & Raus (2012) – su base cariologica e genetica è insostenibile, giacché non esiste corrispondenza fra cariotipo e morfotipo (Danin & Raus, 2012; Walter *et al.*, 2015; Danin *et al.*, 2016) e nemmeno fra genotipo e morfotipo (El-Bakatoushi *et al.*, 2013), pertanto *P. oleracea* s.l. va intesa come specie polimorfa.

PRIMULACEAE

Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb. subsp. *arvensis* (≡ *Anagallis arvensis* L.) – T rept, Subcosmop.; FES, TER – Urbano-neutrale.

RUBIACEAE

(I) *Galium aparine* L. – T scap, Eurasiat.; ACC, AIU, FES, TER – Urbano-neutrale.

Galium mollugo L. – H scap, Eurimedit.; FES, LAS – Urbano-neutrale.

Non si può escludere la presenza di *G. album* Mill. subsp. *album*, propria anche di luoghi calpestati (Pignatti *et al.*, 2017-2019) e già rinvenuta in città vicine come Bologna (Salinitro *et al.*, 2018).

(MSNM) *Galium murale* (L.) All. – T scap, Stenomedit; ACC – Steno-urbanofila.

Piazzale San Francesco d'Assisi, bordo di marciapiede in cotto, 22-4-2013, leg. *C. Santini* (MSNM); Via Castel Maraldo, acciottolato a sassi di fiume, 26-4-2016, leg. *C. Santini* (MSNM).

Specie nuova per la flora modenese. Il recente ritrovamento in città di questa e varie altre specie steno-mediterranee, mai segnalate prima per il territorio provinciale, induce a supporre che sia in atto un mutamento floristico in ambito urbano, a vantaggio delle specie termofile (*Santini et al.*, 2019). È una delle specie in forte espansione negli ultimi anni, anche grazie al trasporto dei semi lungo le ferrovie.

(I MSNM) *Galium parisiense* L. – T scap, Eurimedit.; ACC, FES, MAT, PÖR – Steno-urbanofila.

Via Ganaceto presso le ex scuole Campori, pavimentazione a cubetti di porfido, suolo sabbioso, 24-4-2013, leg. *C. Santini* (MSNM); Via Ganaceto presso le ex scuole Campori, pavimentazione a cubetti di porfido, suolo sabbioso, 2-5-2018, leg. *C. Santini* (MSNM).

Negli ultimi tempi in forte espansione, anche grazie al trasporto dei semi lungo le ferrovie.

Sherardia arvensis L. – T scap, Subcosmop.; TER – Steno-urbanofila.

GENTIANACEAE

Centaureum pulchellum (Sw.) Druce subsp. *pulchellum* – T scap, Paleotemp.; PRA – Euri-urbanofoba.

Specie igrofila, tipica di luoghi umidi e fangosi; la sua presenza, di certo insolita in città, è dovuta alla vicinanza degli ugelli dei tubi per l'irrigazione dell'aiuola.

APOCYNACEAE

Nerium oleander L. subsp. *oleander* – P caesp (P scap), S-Medit.; ACC, FES – Steno-urbanofila.

Specie nuova per la flora regionale (secondo Bartolucci *et al.*, 2018a), ma di fatto già rinvenuta a Bologna sempre in ambito urbano (*Salinitro et al.*, 2018). Da decenni coltivata per ornamento in vari giardini, non solo in centro, ma anche in periferia, si sta progressivamente naturalizzando in diversi punti della città (Fig. 32): il fenomeno, acuitosi negli ultimi 10-15 anni, è di certo legato all'isola di calore urbana e al riscaldamento climatico in atto. È in fase di diffusione in tutta l'Emilia-Romagna.

(■) *Vinca major* L. subsp. *major* – Ch rept, Eurimedit., TER – Urbano-neutrale.

Specie protetta ai sensi della legge regionale n. 2/1977 dell'Emilia-Romagna. Non nota in regione come autoctona, viene coltivata come ornamentale e sfugge facilmente dai giardini.

HELIOTROPIACEAE

Heliotropium europaeum L. – T scap, Medit.-Tur.; ACC – Urbano-neutrale.



Fig. 32 - Giovane pianta di *Nerium oleander* subsp. *oleander* cresciuta alla base della filetta di un marciapiede. / Young plant of *Nerium oleander* subsp. *oleander* growing at the base of the sidewalk fillet. (Fotografia / Photo credits: C. Bruni).

BORAGINACEAE

(I) *Myosotis arvensis* (L.) Hill subsp. *arvensis* – T scap (H bienne), Europ.-O-Asiat.; ACC, FES, LAS – Euri-urbanofila.

Nonea lutea (Desr.) DC. – T scap, SE-Europ.; FES, TER – Neofita naturalizzata, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; steno-urbanofila.

Oggi in forte espansione in tutto il territorio provinciale.

Symphytum bulbosum K.F.Schimp. – G bulb/G rhiz, SE-Europ.; SIE – Steno-urbanofila.

Già rinvenuta in città, pur se in ambienti non strettamente urbani (Giardino municipale di Modena [sub *S. bulbosum* Schimp.], aprile 1883, leg. *A. Vaccari* – MOD; Gibelli & Pirota, 1884: «Boschetti del Giardino pubblico di Modena!» [sub *S. bulbosum* Schimp.]).

Symphytum officinale L. – G rhiz, Europ.-Caucas.; ACC, SIE – Euri-urbanofoba.

Specie igrofila, tipica di rive di fossi e canali; in città cresce in pochissimi siti, tutti ombrosi e soggetti a ristagno idrico (in particolare nel caso della popolazione più florida, che beneficia dell'estrema vicinanza al tubo per l'irrigazione dell'aiuola).

CONVOLVULACEAE

Convolvulus arvensis L. – G rhiz, Cosmopol.; ACC, AIU, FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Convolvulus sepium L. – H scand, Paleotemp.; AIU, SIE, TER – Urbano-neutrale.

(MSNM) *Dichondra micrantha* Urb. – G rhiz, E-Asiat.; ACC – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Via San Martino, acciottolato a sassi di fiume, contro la filetta del marciapiede, 26-2-2018, leg. C. Santini (MSNM).

Specie nuova per la flora modenese. Introdotta probabilmente nel XX secolo, coltivata nei giardini come tappezzante, si è inselvatichita in quasi tutta l'Italia, in particolare negli ambienti urbani di pianura (Banfi & Galasso, 2010); la sua presenza in regione è già stata osservata a Ferrara (Pellizzari *et al.*, 2015) e Bologna (Salinitro *et al.*, 2018).

SOLANACEAE

Capsicum annuum L. – T scap, S-Amer.; FES – Neofita casuale, casuale nell'area indagata, coltivata; euri-urbanofila.

Via Mondatora, Via San Giacomo.

Specie nuova per la flora regionale. Con ogni probabilità sfuggita alla coltura da orti, balconi o terrazze.

(I) *Solanum dulcamara* L. – NP, Paleotemp.; SIE – Urbano-neutrale.

Solanum lycopersicum L. – T scap, Centro- e S-Amer.; ACC, FES, TER – Neofita casuale, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata, coltivata; euri-urbanofila.

Ampliamente coltivato, facilmente si naturalizza; la sua presenza è nota anche in ambienti ferroviari (Alessandrini *et al.*, 2011) e fluviali.

Solanum melongena L. subsp. *melongena* – T scap, India; FES – Archeofita casuale, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Corso Canal Grande, Via Mondatora, Via Balugola.

Specie nuova per la flora regionale (secondo Bartolucci *et al.*, 2018a), ma di fatto già rinvenuta nel Modenese (molto rara ed effimera) in condizioni sub-spontanee (Alessandrini *et al.*, 2010). Con tutta probabilità sfuggita alla coltura da orti, balconi o terrazze. Ad oggi, l'Emilia-Romagna è il limite settentrionale dell'areale di questa specie in Italia, il che si potrebbe interpretare come un effetto del riscaldamento climatico in atto.

Solanum nigrum L. – T scap, Cosmopol.; ACC, AIU, FES, TER – Sinantropica; euri-urbanofila.

Solanum pseudocapsicum L. – NP, S-Amer.; FES, SIE – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; steno-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese. Abbastanza comune in balconi e giardini, coltivata come ornamentale per le foglie verde scuro e i frutti di color rosso-arancio lucido, sfugge talora alla coltura e tende qua e là a inselvatichirsi (Fig. 33); rara, ma anche poco osservata.



Fig. 33 - Giovane pianta di *Solanum pseudocapsicum* cresciuta in un'aiuola lungo un viale perimetrale del centro storico cittadino. / Young plant of *Solanum pseudocapsicum* growing in a flowerbed along one of the boulevards encircling the town's historic centre. (Fotografia / Photo credits: F. Buldrini).

OLEACEAE

Fraxinus angustifolia Vahl subsp. *oxycarpa* (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso – P scap, SE-Europ.-Pontica; AIU, FES – Euri-urbanofila.

Rinvenuti anche individui d'incerta identità, probabilmente d'origine culturale.

Ligustrum japonicum Thunb. – NP, Coltivata; SIE – Neofita casuale, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Ligustrum ovalifolium Hassk. – P scap, Coltivata; SIE – Neofita invasiva, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese. Coltivata per ornamento nelle siepi dei viali perimetrali, nei parchi e nei giardini, favorita dalla diffusione ornitocora.

Ligustrum vulgare L. – NP, Europ.-O-Asiat.; ACC, TER – Steno-urbanofila.

PLANTAGINACEAE

(MOD) *Antirrhinum majus* L. subsp. *majus* – Ch frut, O-Medit.; AIU, FES – Archeofita naturalizzata, naturalizzata nell'area di studio; steno-urbanofila.

Spontaneo e subsponaneo nelle mura di Modena sotto i pubblici Giardini [sub *A. majus* L.], agosto 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

(I) *Cymbalaria muralis* G.Gaertn., B.Mey. & Scherb. subsp. *muralis* – H caesp, Europ.; ACC, FES – Euri-urbanofila.

Già rinvenuta sul finire dell'Ottocento, benché in ambienti non strettamente urbani: Giardino Municipale di Modena [sub *Linaria Cymbalaria* Mill.], aprile 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

Kickxia spuria (L.) Dumort. subsp. *spuria* – T scap, Eurasiat.; TER – Urbano-neutrale.

Specie commensale delle colture di cereali, per lo più in pianura e collina, si adatta bene anche ad ambienti ferroviari e urbani a elevato disturbo.

(♦ MOD) ***Misopates orontium*** (L.) Raf. – T scap, Eurimedit. – Urbano-neutrale.

«Mura di Modena!» (Gibelli & Pirotta, 1883) [sub *Antirrhinum Orontium* L.]; Mura di Modena [sub *Antirrhinum Orontium* L.], maggio 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

Rinvenuta di recente nella periferia settentrionale della città e osservata più volte in Romagna; non va escluso di ritrovarla in futuro anche nel centro storico.

(MSNM) ***Plantago coronopus*** L. – T scap/H bienne, Eurimedit.; ACC, SAB – Euri-urbanofila.

Piazza Grande, acciottolato a sassi di fiume nei pressi dell'abside del Duomo di Modena, 31-3-2017, leg. C. Santini (MSNM); Piazza Grande, acciottolato a sassi di fiume nei pressi del Palazzo dell'Arcivescovado, 26-2-2018, leg. C. Santini (MSNM).

La presenza di questa specie, debolmente alofila e propria della vegetazione costiera, è dovuta all'uso di spargere sale sulle strade durante il periodo invernale per diminuire il rischio di congelamento, il che provoca un aumento del tenore salino dei suoli (Alessandrini *et al.*, 2012).

(I) ***Plantago lanceolata*** L. – H ros, Cosmopol.; ACC, AIU, PRA, TER – Urbano-neutrale.

(I) ***Plantago major*** L. – H ros, Subcosmop.; ACC, FES, LAS, POR – Urbano-neutrale.

(I) ***Veronica arvensis*** L. – T scap, Subcosmop.; ACC, FES – Euri-urbanofila.

(MSNM) ***Veronica hederifolia*** L. – T scap, Eurasiat.; AIU, FES, TER – Urbano-neutrale.

Viale Caduti in Guerra, spontanea nell'aiuola per alberatura stradale, 26-2-2018, leg. C. Santini (MSNM).

(I) ***Veronica persica*** Poir. – T scap, Subcosmop.; AIU, TER – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

(I MSNM) ***Veronica polita*** Fr. – T scap, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, POR, TER – Euri-urbanofila.

Corso Vittorio Emanuele II, base di muro, 29-3-2016, leg. C. Santini (MSNM).

Veronica serpyllifolia L. – H rept, Subcosmop.; TER – Urbano-neutrale.

Specie tendenzialmente igrofila, rinvenuta in un'area depressa e ombrosa ai piedi dell'abside di una chiesa,

in un punto ove il sole illumina al massimo poche ore al giorno solo in estate. È in forte espansione negli ambienti urbani.

SCROPHULARIACEAE

▲ ***Buddleja davidii*** Franch. – P caesp, Cina; ACC – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Coltivata per ornamento; forse sfuggita da qualche giardino vicino. Si propaga di solito in situazioni di persistente umidità.

Verbascum blattaria L. – H bienne (T scap), Cosmopol.; FES – Euri-urbanofila.

(♦ MOD) ***Verbascum sinuatum*** L. – H bienne, Eurimedit. – Euri-urbanofila.

Ad moenia urbis Mutinae, luglio 1876, leg. G. Gibelli (MOD); Mura di Modena presso la porta S. Francesco, giugno 1882, leg. A. Vaccari (MOD); «Sulle mura di Modena!» (Gibelli & Pirotta, 1883).

Non osservata durante gli anni del censimento, però la sua presenza è molto probabile: in provincia di Modena è stata osservata alle casse d'espansione del Secchia (Alessandrini *et al.*, 2010), ma è specie termofila e ruderale, ampiamente diffusa e in espansione.

BIGNONIACEAE

Campsis radicans (L.) Bureau – P lian, N-Amer.; FES – Neofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; steno-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese. L'individuo osservato, ancora giovane, è nato da seme disperso dalla pianta sovrastante, coltivata in un giardino. Non va escluso che in futuro possa divenire più comune: osservati grossi individui, presenti già da qualche anno, lungo la ferrovia Milano-Bologna all'altezza del cavalcavia della linea Modena-Sassuolo e in alcune aree di periferia.

VERBENACEAE

Verbena officinalis L. – H scap, Cosmopol.; FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

LAMIACEAE (LABIATAE)

Ajuga reptans L. – H rept, Europ.-Caucas.; TER – Urbano-neutrale.

Specie tipica di boschi mesofili (*Quercus roboris-Fagetea sylvaticae* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937), in pianura limitata in genere ai prati stabili della classe *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937, in zone non troppo aperte e con terreno abbastanza ricco (Pignatti *et al.*, 2017-2019); in ambito urbano, si rinviene anche nei tappeti erbosi con buona disponibilità idrica. La sua

presenza potrebbe indicare un buon grado d'evoluzione del suolo.

Ballota nigra L. subsp. *meridionalis* (Bég.) Bég. – H scap, Submedit.-Subatl.; AIU, SIE, TER – Urbano-neutrale.

Clinopodium nepeta (L.) Kuntze subsp. *nepeta* – H scap (Ch suffr), Eurimedit.-Mont.; ACC, FES, TER – Urbano-neutrale.

Glechoma hederacea L. – H rept, Circumbor.; ACC – Urbano-neutrale.

(I) **Lamium amplexicaule** L. – T scap, Paleotemp.; FES, TER – Euri-urbanofila.

Lamium purpureum L. – T scap, Eurasiat.; AIU, FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Melissa officinalis L. subsp. *altissima* (Sm.) Arcang. – H scap, Eurimedit.; ACC, AIU, FES – Urbano-neutrale.

Mentha spicata L. – H scap, Eurimedit.; TER – Urbano-neutrale.

Specie piuttosto igrofila (Pignatti *et al.*, 2017-2019); una possibile spiegazione della sua presenza potrebbe essere la vicinanza del tubo per l'irrigazione dell'aiuola, che mantenendo il terreno umido avrebbe creato condizioni almeno in parte favorevoli al suo insediamento.

Ocimum basilicum L. – T scap, Asia trop.; FES, SAB – Archeofita casuale, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Via G. Falloppia.

Specie nuova per la flora regionale. Con buona probabilità sfuggita alla coltura da orti, balconi o terrazze.

Prunella vulgaris L. subsp. *vulgaris* – H scap, Circumbor.; ACC, FES, PRA – Euri-urbanofila.

Salvia rosmarinus Spenn. (\equiv *Rosmarinus officinalis* L.) – NP, Stenomedit.; ACC – Alloctona naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Specie nuova per la flora modenese. Con buona probabilità sfuggita alla coltura da orti, balconi o terrazze.

(♦ MOD) **Salvia verbenaca** L. – H scap, Stenomedit. – Urbano-neutrale.

Mura di Modena presso San Francesco, maggio 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

Ritrovata di recente al cimitero cittadino di San Cataldo, nella parte monumentale (Alessandrini *et al.*, 2010): la sua presenza a Modena è più che probabile, stante la forte espansione della specie in tutta la regione, negli ambienti caldi della pianura (comprese le aree urbane) e della bassa collina.

PAULOWNIACEAE

Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud. – P scap, E-asiat.; FES, LAS – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; steno-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese. Albero coltivato come ornamentale, si diffonde da seme a volte anche a distanza dai genitori; nel caso osservato, sono presenti nelle immediate vicinanze anche due individui adulti.

CAMPANULACEAE

Lobelia erinus L. – H scap, Avv.; ACC – Neofita casuale, casuale nell'area indagata; steno-urbanofila.

Via del Carmine.

Specie nuova per la flora regionale. Coltivata in vaso o per bordure, si propaga per seme da individui coltivati. Il primo rinvenimento (negli acciottolati di Via San Martino, giugno 2009, A. Alessandrini) fu menzionato su Acta Plantarum (#25756), ma non formalmente pubblicato.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Achillea collina (Becker ex Wirtg.) Heimerl – H scap, SE-Europ.; ACC – Urbano-neutrale.

Achillea rosealba Ehrend. – H scap, Centro-Europ.; ACC – Urbano-neutrale.

▲ **Ambrosia artemisiifolia** L. – T scap, N-Amer.; TER – Neofita invasiva, invasiva in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

Artemisia vulgaris L. – H scap, Circumbor.; PRA – Urbano-neutrale.

(I) **Bellis perennis** L. – H ros, Circumbor.; ACC, AIU, FES, PRA, TER – Euri-urbanofila.

Di questa specie sono stati a volte osservati individui a foglie maggiori (~ 2 cm nella parte più larga della lamina), carnosette, con una peluria rada e sparsa formata da setole corte; le rosette hanno un diametro superiore a quanto rilevabile nelle piante tipiche. Si suppone trattarsi d'individui appartenenti a qualche varietà culturale, peraltro non identificata.

(MOD) **Carduus pycnocephalus** L. subsp. *pycnocephalus* – H bienne (T scap), Eurimedit.-Turan.; AIU, FES – Euri-urbanofila.

«Mura di Modena a Porta Bologna!» (Gibelli & Pirota, 1883) [sub *C. pycnocephalus* Jacq.].

Centaurea nigrescens Willd. subsp. *pinnatifida* (Fiori) Dostál – H scap, Europ.; TER – Urbano-neutrale.

(MOD) **Chondrilla juncea** L. – H scap, Eurimedit.-S-Sib. (Subpontica); ACC – Steno-urbanofila.

Mura di Modena nel baluardo di San Pietro, giugno 1882, leg. A. Vaccari (MOD).

Conferma di dato storico: la specie, in ambito urbano, non era stata più segnalata da allora.

Cichorium endivia L. subsp. *endivia* – H bienne (T scap), Eurimedit.; ACC – Archeofita naturalizzata, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila.

Probabilmente coltivata in qualche orto; benché sia molto usata come ortaggio non tende a inselvaticare (Pignatti *et al.*, 2017-2019): la sua presenza in ambiente urbano è dunque degna di rilievo.

Cichorium intybus L. – H scap, Cosmopol.; ACC, AIU, PRA, TER – Euri-urbanofila.

Cirsium arvense (L.) Scop. – G rad, Subcosmop.; AIU, FES, PRA, SIE, TER – Urbano-neutrale.

Cirsium vulgare (Savi) Ten. subsp. *vulgare* – H bienne (T scap), Subcosmop.; ACC, AIU, FES, LAS, SIE, TER – Urbano-neutrale.

Crepis foetida L. subsp. *foetida* – T scap (H bienne), Eurimedit.; FES, TER – Steno-urbanofila.

Specie in forte espansione nell'immediata periferia. Non è improbabile inoltre la presenza della subsp. *rhoeadifolia* (M.Bieb.) Čelak., finora non osservata, ma compatibile per ecologia coll'ambiente urbano.

Crepis pulchra L. subsp. *pulchra* – T scap, Eurimedit.; FES, TER – Urbano-neutrale.

Crepis sancta (L.) Bornm. subsp. *nemausensis* (P. Fourn.) Babč. – T scap, SE-Europ.; FES, PRA – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

(I) ***Crepis setosa*** Haller f. – T scap, E-Eurimedit.; AIU, FES, LAS, TER – Euri-urbanofila.

Crepis taraxacifolia Thuill. (≡ *C. vesicaria* L. subsp. *taraxacifolia* (Thuill.) Thell.) – T scap (H bienne), Submedit.-Subatl.; FES, LAS, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Dittrichia viscosa (L.) Greuter subsp. *viscosa* – H scap, Eurimedit.; TER – Urbano-neutrale.

Erigeron annuus (L.) Desf. – T scap (H bienne), N-Amer.; ACC, FES – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

Erigeron bonariensis L. – T scap, S-Amer.; ACC, AIU, FES, LAS, TER – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, invasiva nell'area indagata; urbano-neutrale.

Erigeron canadensis L. – T scap, N-Amer.; ACC, AIU, FES, LAS – Neofita invasiva, invasiva in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; urbano-neutrale.

Erigeron karvinskianus DC. – H scap, Centro- e S-Amer.; FES – Neofita invasiva, casuale in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; steno-urbanofila.

Specie nuova per la flora modenese. L'introduzione in Italia è attribuita al florovivaismo (Banfi & Galasso, 2010): la minuscola popolazione osservata, scomparsa all'inizio dell'estate del 2018, si trovava non lontana da un fiorista. È facile dunque che la sua origine sia dovuta a disseminazione da parte di piante mantenute in vaso in negozio, ma non si può nemmeno escludere che derivi da piante coltivate in terrazze o balconi vicini.

Erigeron sumatrensis Retz. – T scap, S-Amer.; ACC, AIU, FES, LAS, TER – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, invasiva nell'area indagata; urbano-neutrale.

Secondo Pignatti *et al.* (2017-2019), l'ecologia di *E. bonariensis*, *E. canadensis* ed *E. sumatrensis* è in larga parte sovrapponibile (bordi di vie, marciapiedi, incolti, ambienti ruderali); le tre specie sono inoltre ampiamente simpatriche (cfr. anche Tison & de Foucauld, 2014).

Eupatorium cannabinum L. subsp. *cannabinum* – H scap, Paleotemp.; FES – Urbano-neutrale.

Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav. – T scap, Messico e S-Amer.; AIU, FES – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, casuale nell'area indagata; urbano-neutrale.

(MSNM) ***Gamochaeta pennsylvanica*** (Willd.) Cabrera – T scap, N-Amer.; ACC – Neofita naturalizzata, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; steno-urbanofila.

Corso Adriano, acciottolato a sassi di fiume, zona ombrosa, 1-6-2018, leg. *C. Santini* (MSNM); Corso Adriano, acciottolato a sassi di fiume, zona ombrosa, 8-8-2018, leg. *C. Santini* (MSNM).

Specie nuova per la flora modenese. Già rinvenuta a Bologna nel 2007 (Alessandrini & Galasso, 2008), le prime segnalazioni per l'Italia sono degli ultimi anni Ottanta del secolo scorso (Soldano, 2000).

Gazania *Hybrida* Group – H scap, Coltivata; ACC – Neofita, casuale nell'area indagata; euri-urbanofila. Via San Giovanni del Cantone, Via San Martino.

Entità nuova per la flora d'Italia (le fotografie digitali sono disponibili presso gli autori). Una dozzina d'individui molto giovani, ridotti a poche foglie basali; solo in Via San Giovanni del Cantone l'esposizione più soleggiata permise lo sviluppo delle foglie tipiche degli individui maturi, profondamente lobate, e di un capolino, poi non apertosi. Osservata fiorita ai piedi di un muro in periferia di Modena a ottobre 2016; la pianta resisté all'inverno, ma scomparve all'inizio di giugno dell'anno seguente per una pulizia della vegetazione spontanea lungo il marciapiede. Gli esemplari censiti avevano foglie coriacee lucide, verde scuro, con picciolo lungo e lamina decorrente, oblanceolate quelle basali, pennato-partite o pennato-sette le altre, debolmente ragnatolose sulla pagina superiore e bianco-feltrose su quella inferiore; peduncolo

fiore con peluria sparsa cigliato-ragnatelosa; ricettacolo sub-circolare a base tronca, con 2 serie di squame interne strette, oblunghe, triangolari, acutissime, con margini scariosi, e 1 serie di squame esterne in tutto simili alle precedenti, ma con margini cigliati; capolino unico, con fiori ligulati giallo intenso, con una macchia bruno scuro alla base e una banda rosso-brunastra sulla faccia esterna dei petali, e fiori tubulosi giallo intenso. I caratteri sopra detti paiono intermedi fra quelli di *G. ciliaris* DC., *G. jurineifolia* DC. e *G. linearis* (Thunb.) Druce (Magee *et al.*, 2011); al momento però è impossibile risalire con esattezza alle specie da cui la *cultivar* è stata ottenuta.

Varie specie di questo genere, coltivate per ornamento, in diverse regioni sono state osservate quali neofite casuali o già nelle prime fasi del processo di naturalizzazione; si conoscono popolazioni sub-spontanee di *G. linearis* in Toscana, Molise, Puglia, Calabria e Sardegna (presenza dubbia) e di *G. rigens* (L.) Gaertn. in Trentino-Alto Adige, Veneto, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo, Campania, Puglia, Sicilia, Sardegna (De Natale & Strumia, 2007; Celesti-Grapow *et al.*, 2009, 2010; Faggi, 2017; Galasso *et al.*, 2018a, 2019b). Le piante osservate a Modena forse derivano da disseminazione a opera d'individui mantenuti in vaso, benché non si possano escludere *a priori* altre forme di propagazione, come il trasporto accidentale di semi da qualche vivaio.

Helichrysum italicum (Roth) G. Don subsp. *italicum* – Ch suffr, S-Europ. (substeppica); FES – Euri-urbanofoba.

Una sola pianta, piccola e non fiorita: l'attribuzione alla specie è basata su Alessandrini *et al.* (2010).

Helminthotheca echioides (L.) Holub – T scap (H bienne), Eurimedit.; ACC, AIU, FES, LAS, PRA, TER – Urbano-neutrale.

(♦ MOD) ***Hieracium murorum*** L. s.l. – H scap, Eurosib. – Euri-urbanofoba.

Mura di Modena presso la Cittadella [Revisio Hieraciorum Italicorum: subsp. *Pulmonaroides* Koch – *H. murorum* L. var. *subcaesium* Fr. (fo. *picturata* Belli)], giugno 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

Lactuca saligna L. – T scap/H bienne, Eurimedit.-Turan.; FES – Euri-urbanofila.

Lactuca sativa L. subsp. *serriola* (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi (≡ *L. serriola* L.) – H bienne/T scap, Eurimedit.-Sudsib.; AIU, FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Già rinvenuta nelle immediate adiacenze dell'odierno centro storico (Presso la stazione grande di Modena [sub *L. Serriola* L.], agosto 1899, leg. A. Vaccari – MOD), è logico supporre che crescesse anche in città.

(I MOD) ***Lactuca virosa*** L. – T scap/H bienne, Medit.-Atl.; FES – Euri-urbanofila.

Mura di Modena sotto i pubblici giardini, giugno 1883, leg. A. Vaccari (MOD); «Mura di Modena!» (Gibelli & Pirotta, 1884).

Specie rara, relitto dell'antica coltura per usi medicinali (Pignatti *et al.*, 2017-2019): dal lattice, estratto per incisione all'antesi o per macerazione della pianta ridotta in pezzi, si otteneva il *lactucarium*, potente sedativo, ipnotico e analgesico, valido succedaneo dell'oppio (Gastaldo, 1987).

Lapsana communis L. subsp. *communis* – T scap, Paleotemp.; AIU, FES, TER – Urbano-neutrale.

Leontodon hispidus L. subsp. *hispidus* – H ros, Europ.-Caucas.; PRA – Urbano-neutrale.

Matricaria chamomilla L. – T scap, Subcosmop.; ACC – Urbano-neutrale.

(♦ MOD) ***Pentanema squarrosus*** (L.) D. Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort. (≡ *Inula conyzae* (Griess.) DC. ≡ *Pentanema conyzae* (Griess.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort.) – H bienne (H scap), Centro-Europ.-O-Asiat. – Euri-urbanofoba.

Mura di Modena [sub *Inula conyza* L.], agosto 1883, leg. A. Vaccari (MOD).

(I) ***Picris hieracioides*** L. subsp. *hieracioides* – H scap/H bienne, Eurosib.; AIU, FES, PRA, TER – Euri-urbanofila.

(I) ***Senecio vulgaris*** L. subsp. *vulgaris* – T scap, Cosmopol.; ACC, AIU, FES, LAS, POR, TER – Euri-urbanofila.

Una delle specie più comuni della flora urbana modenese, presente quasi ovunque, sebbene con individui mai molto numerosi.

Sonchus arvensis L. subsp. *uliginosus* (M.Bieb.) Nyman – H scap, Subcosmop.; PRA – Euri-urbanofoba.

Specie abbastanza igrofila, poco osservata nel Modenese, benché possa essere di fatto più comune di quanto si creda (Alessandrini *et al.*, 2010); in città era presente un piccolo nucleo d'individui, scomparso nel 2017 per interventi di manutenzione delle aiuole, con conseguente vangatura, sarchiatura e messa a dimora di nuove piante. La popolazione cresceva nell'immediata vicinanza del tubo per l'irrigazione dell'aiuola.

(I) ***Sonchus asper*** (L.) Hill subsp. *asper* – T scap/H bienne, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, LAS, POR, SAB – Urbano-neutrale.

Una delle specie più comuni della flora urbana modenese, presente quasi ovunque, sebbene con individui mai molto numerosi. Già rinvenuta sul finire del XIX secolo, pur se in ambiente periurbano (Gibelli & Pirotta, 1884: «Dintorni di Modena!» [sub *S. asper* L.]), se ne può supporre un'antica presenza anche in città, stante il suo marcato carattere di specie ruderale.

(I) ***Sonchus oleraceus*** L. – T scap, Subcosmop.; ACC, AIU, FES, LAS, POR, SAB – Urbano-neutrale.

Una delle specie più comuni della flora urbana modenese, presente quasi ovunque, sebbene con individui mai molto numerosi. L'ecologia è in larga parte sovrapponibile a quella di *S. asper* (Pignatti *et al.*, 2017-2019), come dimostrato dalla frequente convivenza delle due specie nelle stesse vie e negli stessi ambienti.

(I) *Symphytotrichum squamatum* (Spreng.) G.L.Nesom – T scap/H scap, S-Amer.; FES, SIE – Neofita invasiva, naturalizzata in Emilia-Romagna, naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Comune nell'Italia mediterranea, nelle regioni settentrionali è confinata alle aree più calde (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

(I) *Taraxacum officinale* W.W. Weber ex F.H.Wigg s.l. (= *Taraxacum* F.H.Wigg sect. *Taraxacum*) – H ros, Circumbor.; ACC, AIU, FES, MAT, PRA, TER – Urbano-neutrale.

Già rinvenuta in passato, in ambiente periurbano (Prati delle manovre presso Modena [sub *T. vulgare* Lam.], 4-3-1883, leg. A. Vaccari – MOD; Modena. Emilia. Lungo le vie nei prati nei campi. Comune [sub *T. officinale* Web.], aprile 1941, leg. A. Vaccari – MOD), è del tutto verosimile che crescesse pure in città, stante la sua ampia diffusione sul territorio.

Una delle specie più comuni della flora urbana modenese, presente quasi ovunque, sebbene mai con individui numerosi. La determinazione è data a livello di sezione, vista la scarsa conoscenza e la difficile distinzione tra le singole specie, quasi tutte apomittiche, la cui distribuzione è sovente mal nota o lacunosa (Pignatti *et al.*, 2017-2019).

Tragopogon porrifolius L. – H bienne/T scap, Eurimedit.; TER – Euri-urbanofoba.

Tripleurospermum inodorum (L.) Sch.Bip. – T scap/H bienne, N-Europ.; PRA – Urbano-neutrale.

Tussilago farfara L. – G rhiz, Paleotemp.; ACC – Euri-urbanofoba.

VIBURNACEAE

Sambucus nigra L. – P caesp, Europ.-Caucas.; AIU, FES, SIE – Urbano-neutrale.

(MSNM) *Viburnum tinus* L. subsp. *tinus* – P caesp, Stenomedit.; SIE – Naturalizzata nell'area indagata; euri-urbanofila.

Viale Caduti in Guerra, spontanea nell'aiuola per alberatura stradale, 26-2-2018, leg. C. Santini (MSNM).

Specie nuova per la flora modenese. Coltivata in città in siepi urbane e giardini, propagatasi da seme; gl'individui censiti hanno già alcuni anni d'età e appaiono ben insediati. Occasionalmente osservata anche in altre zone della provincia, ma sempre come specie casuale (Alessandrini *et al.*, 2010).

VALERIANACEAE

(♦ MOD) *Centranthus ruber* (L.) DC. subsp. *ruber* – Ch suffr, Stenomedit. – Steno-urbanofila.

«Sulle mura della cittadella di Modena!» (Gibelli & Pirotta, 1883) [sub *C. ruber* Dec.]; Mura di Modena presso la cittadella [sub *C. ruber* DC.], giugno 1884, leg. A. Vaccari (MOD).

Coltivata anche oggi come specie ornamentale (Alessandrini *et al.*, 2010), non è impossibile che riesca a sfuggire e a insediarsi nelle crepe di qualche vecchio muro esposto a mezzogiorno, quantunque già dalla fine dell'Ottocento non sia stata più osservata in città, in condizioni spontanee o sub-spontanee.

ARALIACEAE

Hedera helix L. subsp. *helix* – P lian, Submedit.-Subatl.; ACC, AIU, FES, PRA, TER – Urbano-neutrale.

APIACEAE (UMBELLIFERAE)

Apium graveolens L. – H scap, Paleotemp.; ACC – Coltivata; euri-urbanofoba.

(I) *Daucus carota* L. subsp. *carota* – H bienne (T scap), Subcosmop.; ACC, FES, TER – Urbano-neutrale.

Foeniculum vulgare Mill. subsp. *vulgare* – H bienne/H scap, Eurimedit.; FES – Euri-urbanofila.

Petroselinum crispum (Mill.) Fuss – H bienne, E-Medit.; AIU – Urbano-neutrale.

Tordylium maximum L. – T scap (H bienne), Eurimedit.; AIU – Urbano-neutrale.

Torilis arvensis (Huds.) Link subsp. *arvensis* – T scap, Subcosmop.; AIU, TER – Euri-urbanofoba.

Torilis nodosa (L.) Gaertn. subsp. *nodosa* – T scap, Eurimedit.-Turani.; FES, PRA – Euri-urbanofila.

CONCLUSIONI

Con questo studio si conferma, ancora una volta, la grande ricchezza biologica dell'ambiente urbano, un mosaico di contesti molto diversi, caratterizzati da una flora variegata e mutevole.

Il censimento della flora del centro storico di Modena migliora e approfondisce la conoscenza floristica del territorio provinciale: sono infatti 30 le specie nuove per la provincia (10 delle quali nuove anche per la regione e 1 per l'Italia) scoperte grazie a questa indagine.

Il censimento effettuato mostra, ancora una volta, che la ricchezza floristica è direttamente correlata alla ricchezza in termini d'ambienti diversificati rilevati nella stessa via o piazza.

È stato poi osservato che le temperature cittadine più elevate, dovute in larga parte all'effetto dell'isola di calore urbana, permettono la crescita e la regolare propagazione di un rilevante numero di specie macroterme, che da sole compongono circa il 30% dell'intera lista floristica; fra di esse, ricordiamo il contingente di specie più termofile (stenomediterranee, tropicali e termocospopolite), pari al 30% circa delle macroterme.

Le specie alloctone sono una presenza non trascurabile (18,0% del totale), ma contenuta, se paragonata a quanto noto per altre città europee a clima continentale; non sono state rilevate inoltre quelle d'interesse unionale, pure presenti in Emilia-Romagna, il che fa supporre che a Modena tali specie non siano ancora giunte, oppure che la compattezza del tessuto urbano d'impianto medievale ne limiti la diffusione (o ancora, che il metodo di lavoro qui usato faccia sottostimare le specie esotiche per la scelta d'escludere dal censimento alberature stradali e aree verdi, che come noto – Salinitro *et al.*, 2018 – sono i contesti più importanti per rilevarle).

Lo studio della flora urbana può trovare eccellenti applicazioni nel campo dell'educazione ambientale e della cosiddetta «scienza dei cittadini» (Silvertown, 2009), preziosa per chi ha solo curiosità verso il mondo naturale, ma anche per gli studiosi, che possono fruire di un certo numero di segnalazioni per arricchire le banche dati di flora e fauna. Coinvolgere il cittadino nella ricerca scientifica tesa a comprendere le dinamiche ecologiche del mondo in cui viviamo (Carolan, 2006; Conrad & Hilchey, 2011) è una pratica ancora poco frequente in Italia, ma abbastanza diffusa in altri Stati europei (Silvertown, 2009; Devictor *et al.*, 2010), che può essere molto utile se ben gestita (es. Bonney *et al.*, 2009).

Nell'ambito dell'educazione ambientale, non bisogna dimenticare l'importanza che la flora urbana (molto spesso, per chi abita in città, la prima forma di natura con cui si entra in contatto; cfr. Blasi *et al.*, 1995) può rivestire per i bambini, che, grazie all'esperienza diretta nelle vie e nei parchi cittadini, possono in questo modo iniziare a conoscere la natura e la diversità delle forme viventi (Di Marco & Valle, 2006).

La vegetazione dei luoghi incolti e calpestati, infine, è ricca di biodiversità, contribuisce (seppure limitatamente) all'ossigenazione dell'aria e al filtraggio degli inquinanti del suolo superficiale, non altera la circolazione dell'acqua ed è certo preferibile alle aree asfaltate o pavimentate (Blasi *et al.*, 1995). Per queste sue caratteristiche, sarebbe molto utile giungere a una stima dei cosiddetti «servizi ecosistemici» offerti dalla flora urbana, nell'ottica di una gestione del verde spontaneo che, pur preservando l'integrità di edifici storici e monumenti, conduca a un miglioramento della qualità ambientale delle città e, in ultima analisi, della qualità della vita nelle città stesse.

Ringraziamenti

Si ringraziano per la preziosa collaborazione e l'aiuto prestato nello svolgimento di questo studio tutti coloro che ci hanno fornito dati e/o aiutato nelle identificazioni più problematiche: Fausto Bonafede e Michele Vignodelli (WWF Emilia-Romagna), Lorenzo Cecchi (Università di

Firenze), Davide Donati (Università di Bologna), Filiberto Fiandri e Umberto Lodesani (Gruppo Flora Modenese), Luigi Ghillani (Parma), Sergio Montanari (Società per gli Studi Naturalistici della Romagna), Livio Poldini (Università di Trieste), Lorenzo Peruzzi (Università di Pisa). Andrea Mary Lord (già Università di Modena e Reggio Emilia) ha gentilmente revisionato il riassunto in inglese.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1993 – I suoli della pianura modenese. *Regione Emilia-Romagna, Provincia di Modena. Grafiche Zanini*, Bologna.
- AA.VV., 2010 – Parco Novi Sad. Archeologia di uno spazio urbano. *Comune di Modena, Museo Civico Archeologico Etnologico*, Modena.
- Acta Plantarum, 2007 – Acta Plantarum. Flora delle Regioni italiane. Disponibile a: <<http://www.actaplantarum.org/>> (consultato il 4-10-2019).
- Adorni M., Ghillani L. & Alessandrini A., 2012 – Contributo alla flora del Parmense con alcune aggiunte alla flora dell'Emilia-Romagna. *Informatore Botanico Italiano*, 44 (suppl. 1): 49-70.
- Aeschimann D. & Burdet H. M., 1994 – Flore de la Suisse et des territoires limitrophes. *Éditions du Griffon*, Neuchâtel.
- Alessandrini A., 2018 – Flora degli ambienti ferroviari. Lo Scalo San Donato a Bologna. *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 6: 37-44.
- Alessandrini A. & Branchetti G., 1997 – Flora Reggiana. *Cierre Edizioni*, Verona.
- Alessandrini A. & Galasso G., 2008 – Notula 1432: *Gamochoeta pensylvanica* (Willd.) Cabrera (Asteraceae). In: Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 5 (1420-1474). Nepi C., Peruzzi L. & Scoppola A. (eds.). *Informatore Botanico Italiano*, 40 (1): 101-102.
- Alessandrini A. & Galasso G., 2011 – Notula 72: *Acalypha australis* L. (Euphorbiaceae). In: Barberis G., Nepi C., Peccenini S. & Peruzzi L. (eds.), Notulae alla flora esotica d'Italia: 4 (54-89). *Informatore Botanico Italiano*, 43 (1): 147.
- Alessandrini A., Delfini L., Ferrari P., Fiandri F., Gualmini M., Lodesani U. & Santini C., 2010 – Flora del Modenese. Censimento. Analisi. Tutela. *ARTESTAMPA srl*, Modena.
- Alessandrini A., Morelli W. & Pellizzari M., 2011 – Ecologia e flora ferroviaria, con particolare riferimento alle aree di 'Ferrovie Emilia-Romagna'. In: Ferrovie dell'Emilia-Romagna - paesaggio, natura, storia. Orlandi P. & Tozzi Fontana M. (eds.). *Istituto per i beni artistici, culturali e naturali della Regione Emilia-Romagna. Editrice Compositori*, Bologna: 50-73.
- Alessandrini A., Fontanesi G., Galasso G., Morelli V. & Sturloni S., 2012 – Integrazioni alla Flora del Reggiano con alcune novità per la flora dell'Emilia-Romagna. *Informatore Botanico Italiano*, 44 (suppl. 1): 7-12.
- Appendino G., Luciano R. & Salvo R., 2012 – Flora Urbica. Erbe di città. Primo volume. *Araba Fenice*, Boves (CN).

- Ardenghi N., 2012 – Notulae 51-94. In: Notulae ad plantas advenas longobardiae spectantes: 2 (29-140). Galasso G. & Banfi E. (eds.). *Pagine Botaniche*, 35 (2011): 58-78.
- Banfi E., Colombo M.L., Davanzo F., Falciola C., Galasso G., Martino E. & Perego S., 2012 – Piante velenose della flora italiana nell'esperienza del Centro Antiveleni di Milano. *Natura*, 102 (1): 1-184.
- Banfi E. & Galasso G., 1998 – La flora spontanea della città di Milano alle soglie del terzo millennio e i suoi cambiamenti a partire dal 1700. *Memorie della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano*, 28 (1): 267-388.
- Banfi E. & Galasso G., 2008 – Diffusione e invasività della palma *Trachycarpus fortunei*. In: Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani di azione. Galasso G., Chiozzi G., Azuma M. & Banfi E. (eds.). *Memorie della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano*, 36 (1): 21-22.
- Banfi E. & Galasso G., 2010 – La flora esotica lombarda. *Regione Lombardia - Sistemi verdi e Paesaggio, Museo di Storia Naturale di Milano*, Milano.
- Baracchi O. & Manicardi A., 1985 – Modena: quando c'erano i canali. *Cassa di Risparmio di Modena*, Modena.
- Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N. M. G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R. R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R. P., Wilhelm T. & Conti F., 2018a – An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152 (2): 179-303. <<https://doi.org/10.1080/11263504.2017.1419996>>
- Bartolucci F., Domina G., Ardenghi N. M. G., Banfi E., Bernardo L., Bonari G., Buccomino G., Calvia G., Carruggio F., Cavallaro V., Chianese G., Conti F., Facioni L., Del Vico E., Di Gristina E., Falcinelli F., Forte L., Gargano D., Mantino F., Martino M., Mei G., Mereu G., Olivieri N., Passalacqua N. G., Paziienza G., Peruzzi L., Roma-Marzio F., Scafidi F., Scoppola A., Stinca A. & Nepi C., 2018b – Notulae to the Italian native vascular flora: 5. *Italian Botanist*, 5: 71-81. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.5.25892>>
- Bartolucci F., Domina G., Ardenghi N. M. G., Bacchetta G., Bernardo L., Buccomino G., Buono S., Caldararo F., Calvia G., Carruggio F., Cavagna A., D'Amico F. S., Di Carlo F., Festi F., Forte L., Galasso G., Gargano D., Gottschlich G., Lazzaro L., Magrini S., Maiorca G., Medagli P., Mei G., Mennini F., Mereu G., Miserocchi D., Olivieri N., Passalacqua N. G., Paziienza G., Peruzzi L., Prosser F., Rempicci M., Roma-Marzio F., Ruggero A., Sani A., Saule D., Steffanini C., Stinca A., Terzi M., Tondi G., Trenchi M., Viciani D., Wagensommer R. P. & Nepi C., 2018c – Notulae to the Italian native vascular flora: 6. *Italian Botanist*, 6: 45-64. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.6.30575>>
- Bartolucci F., Domina G., Alessandrini A., Angiolini C., Ardenghi N. M. G., Bacchetta G., Banfi E., Bolpagni R., Bonari G., Bräuchler C., Calvia G., Cancellieri L., Cannucci S., Carruggio F., Conti F., Cavallaro V., Fanfarillo E., Ferretti G., Festi F., Fiaschi T., Foggi B., Forte L., Fröhner S. E., Galasso G., Gestri G., Gottschlich G., Labadessa R., Lastrucci L., Lazzaro L., Mereu G., Morabito A., Mugnai M., Musarella C. M., Orsenigo S., Paziienza G., Pennesi R., Peruzzi L., Pierini B., Podda L., Prosser F., Rossi G., Scoppola A., Spampinato G., Stinca A., Tomaselli V., Zangari G. & Nepi C., 2019a – Notulae to the Italian native vascular flora: 7. *Italian Botanist*, 7: 125-148. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.7.36148>>
- Bartolucci F., Domina G., Ardenghi N. M. G., Bacaro G., Bacchetta G., Ballarin F., Banfi E., Barberis G., Beccarisi L., Bernardo L., Bonari G., Bonini F., Brullo S., Buono S., Buono V., Calbi M., Caldararo F., Calvia G., Cancellieri L., Cannavò S., Dagnino D., Esposito A., Fascetti S., Filibeck G., Fiorini G., Forte L., Galasso G., Gestri G., Gigante D., Gottschlich G., Gubellini L., Hofmann N., Lastrucci L., Lonati M., Lorenz R., Lunardi L., Magrini S., Mainetti A., Maiorca G., Mereu G., Messa Ballarin R. T., Minuto L., Mossini S., Musarella C. M., Nimis P. L., Passalacqua N. G., Peccenini S., Petriglia B., Podda L., Potenza G., Ravetto Enri S., Roma-Marzio F., Rosati L., Ruggero A., Spampinato G., Stinca A., Tiburtini M., Tietto C., Tomaselli V., Turcato C., Viciani D., Wagensommer R. P. & Nepi C., 2019b – Notulae to the Italian native vascular flora: 8. *Italian Botanist*, 8: 95-116. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.8.48626>>
- Benetti G. & Tornadore N., 2000 – Analisi quantitativa e qualitativa della flora urbana di Rovigo (NE Italia). *Informatore Botanico Italiano*, 32 (suppl. 1): 82-87.
- Benvenuti S., 2004 – Weed dynamics in the Mediterranean urban ecosystem: ecology, biodiversity and management. *Weed Research*, 44: 341-354. <<https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2004.00410.x>>
- Bertuzzi G., 1990 – Modena scomparsa. L'abbattimento delle mura. *Aedes Muratoriana*, Modena.
- Bettini V., 1996 – Elementi di ecologia urbana. *Giulio Einaudi Editore*, Torino.
- Bianchini E. & Curti L., 1992 – Flora sinantropica nella città di Verona. *Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Verona*, 19: 257-295.
- Blasi C., Nimis P., Paoletta A. & Pignatti S., 1995 – Ecosistema urbano e tecnologico. In: Ecologia Vegetale. Pignatti S. (ed.). *UTET*, Torino: 435-467.
- Bonafede F., Marchetti D., Todeschini R., Vignodelli M. & Del Prete C., 1998 – Felci e piante affini nella Provincia di Modena: uno studio preliminare finalizzato al monitoraggio ambientale e alla conservazione della biodiversità. *Provincia di Modena, WWF Emilia Romagna, Università di Modena*, Modena.
- Bonafede F., Marchetti D., Todeschini R. & Vignodelli M., 2001 – Atlante delle Pteridofite nella Regione Emilia-Romagna. Riconoscimento, distribuzione e

- note sull'ecologia di Felci e piante affini in Emilia-Romagna. *Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile*, Bologna.
- Bonafede F., Vignodelli M., Marchetti D. & Alessandrini A., 2016 – Felci dell'Emilia-Romagna. Distribuzione, monitoraggio e conservazione. *Istituto per i beni artistici, culturali e naturali della Regione Emilia-Romagna*, Bologna.
- Bonali F., 2000 – La flora spontanea del centro storico di Cremona. *Monografie di Pianura*, 4: 1-88.
- Bonali F., 2008 – Aggiornamento a «La flora spontanea del centro storico di Cremona». *Pianura*, 22: 75-85.
- Bonali F., 2017 – Secondo aggiornamento a «La flora spontanea del centro storico di Cremona». *Pianura*, 35: 3-12.
- Bonney R., Cooper C., Dickinson J., Kelling, S., Phillips T., Rosenberg K. & Shirk J., 2009 – Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*. 59: 977-984. <<https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>>
- Bosi G., Benatti A., Rinaldi R., Dallai D., Santini C., Carbognani M., Tomaselli M. & Bandini Mazzanti M., 2015 – The memory of water: archaeobotanical evidence of wetland plants from Modena (Emilia-Romagna, northern Italy) and palaeoecological remarks. *Plant Biosystems*, 149 (1): 144-153. <<https://doi.org/10.1080/11263504.2014.998310>>
- Bracchi G. & Romani E., 2010 – Checklist aggiornata e commentata della flora vascolare della Provincia di Piacenza. *Società Piacentina di Scienze Naturali, Museo Civico di Storia Naturale di Piacenza*, Piacenza.
- Brunetti M., Maugeri M., Monti F. & Nanni T., 2006 – Temperatures and precipitation variability in Italy in the last two centuries from homogenized instrumental time series. *International Journal of Climatology*, 26: 345-381. <<https://doi.org/10.1002/joc.1251>>
- Buccheri M. & Martini F., 2015 – Piante urbanofobe, urbanoneutrali e urbanofile: un confronto fra le flore di Trieste, Udine e Pordenone (Friuli Venezia Giulia, Italia nord-orientale). *Natural History Sciences. Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano*, 2 (1): 31-38. <DOI: 10.4081/nhs.2015.224>
- Bulgarelli V. & Mazzeri C., 2012 – Città e architetture. Il Novecento a Modena. *Franco Cosimo Panini Editore*, Modena.
- Calzolari M., Poltronieri D. & Danzi E., 2009 – Manifattura Tabacchi Modena. *Edizioni d'arte l'Atelier*, Modena.
- Carolan M. S., 2006 – Science, expertise and the democratization of the decision-making process. *Society and Natural Resources*, 19 (7): 661-668. <DOI: 10.1080/08941920600742443>
- Celesti-Grapow L. & Blasi C., 2003 – Archeological sites as areas for biodiversity conservation in cities: the spontaneous flora of the Caracalla Baths in Rome. *Webbia*, 58: 77-102. <<https://doi.org/10.1080/00837792.2003.10670745>>
- Celesti-Grapow L., Pyšek P., Jarošík V. & Blasi C., 2006 – Determinants of native and alien species richness in the urban flora of Rome. *Diversity and Distribution* 12: 490-501. <<https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00282.x>>
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Brundu G., Carli E. & Blasi C. (eds.), 2009 – A thematic contribution to the National Biodiversity Strategy. Plant invasion in Italy, an overview. *Ministry for the Environment Land and Sea Protection, Nature Protection Directorate*, Rome. [+CD-Rom].
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E. & Blasi C. (eds.), 2010 – Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. *Casa Editrice Università La Sapienza*, Roma.
- Celesti-Grapow L., Capotorti G., Del Vico E., Lattanzi E., Tilia A. & Blasi C., 2013 – The vascular flora of Rome. *Plant Biosystems*, 147 (4): 1059-1087. <<https://doi.org/10.1080/11263504.2013.862315>>
- Chocholoušková Z. & Pyšek P., 2003 – Changes in composition and structure of urban flora over 120 years: a case study of the city of Plzeň. *Flora*, 198: 366-376. <<https://doi.org/10.1078/0367-2530-00109>>
- Comune di Modena - Servizio Statistica, 2019 – Servizio Statistica del Comune di Modena. In rete al sito <<https://www.comune.modena.it/servizio-statistica>> (consultato il 2-11-2019).
- Conrad C. C. & Hilchey K. G., 2011 – A review of citizen science and community-based environmental monitoring issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176: 273-291. <<https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>>
- Dallai D., Buldrini F., Bandini Mazzanti M., Bosi G., Lim G. M. & Vecchi T., 2013 – *Hortus Botanicus R. Archigymnasii Mutinensis* al tempo di Giovanni de Brignoli di Brunnhoff (1817-1856). *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 143: 91-110.
- Dana E. D., Vivas S. & Mota J. F., 2002 – Urban vegetation of Almería city. A contribution to urban ecology in Spain. *Landscape and Urban Planning* 59: 203-216. <[https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00039-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00039-7)>
- Danin A. & Raus T., 2012 – A key to 19 microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate. In: Proceedings of the Symposium Caryophyllales, 70-83. Timonin A. K., Sukhorukov A. P., Harper G. H. & Nilova M. V. (eds.). *M.V. Lomonosov State University*, Mosca.
- Danin A., Buldrini F., Bandini Mazzanti M. & Bosi G., 2014 – The history of the *Portulaca oleracea* aggregate in the Emilia Romagna Po plain (Northern Italy) from the Roman age to the present. *Plant Biosystems*, 148 (4): 622-634. <<http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2013.788098>>
- Danin A., Buldrini F., Bandini Mazzanti M., Bosi G., Caria M. C., Dandria D., Lanfranco E., Mifsud S. & Bagella S., 2016 – Diversification of *Portulaca oleracea* L. complex in the Italian peninsula and adjacent islands. *Botany Letters*, 163 (3): 261-272. <<http://dx.doi.org/10.1080/23818107.2016.1200482>>
- Davis M. D., Grime J. P. & Thompson K., 2000 – Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of Ecology* 88: 528-534. <<https://doi.org/10.1046/j.1365-2745.2000.00473.x>>

- De Natale A. & Strumia S., 2007 – La flora della costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. *Webbia*, 62: 53-76. <<https://doi.org/10.1080/0837792.2007.10670816>>
- Del Tredici P., 2010 – Spontaneous Urban Vegetation: Reflections of Change in a Globalized World. *Nature and Culture*, 5 (3): 299-315. <doi: 10.3167/nc.2010.050305>
- Devictor V., Whittaker R. J. & Beltrame C., 2010 – Beyond scarcity: citizen science programmes as useful tools for conservation biogeography. *Diversity and Distribution*, 16: 354-362. <<https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2009.00615.x>>
- Di Marco M. & Valle L., 2006 – La foresta incontra la città. Percorsi epistemici ed etici per il Terzo Millennio. *Ibis Edizioni*, Como, Pavia.
- Dryades - Il nuovo cercapiante, 2017 – Dryades Project, Università degli Studi di Trieste (a cura di Moro A., Nimis P. L. & Martellos S.). Disponibile a <<http://dryades.units.it/cercapiante/index.php>> (consultato il 20-10-2019).
- Ebeling S. K., Hensen I. & Auge H., 2008 – The invasive shrub *Buddleja davidii* performs better in its introduced range. *Diversity and Distribution*, 14: 225-233. <<https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2007.00422.x>>
- Eggenberg S. & Möhl A., 2015 – Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. 2^e édition, entièrement remaniée et augmentée. *Rosolis*, Bussigny.
- El-Bakatoushi R., Alframawy A. M., Samer M., El-Sadek L. & Botros W., 2013 – Evolution of the *Portulaca oleracea* L. aggregate in Egypt on molecular and phenotypic levels revealed by morphological, inter-simple sequence repeat (ISSR) and 18S rDNA gene sequence markers. *Flora*, 208: 464-477. <<https://doi.org/10.1016/j.flora.2013.07.008>>
- Faggi G., 2017 – *Gazania rigens* (L.) Gaertn. {ID 8944}. In: Acta Plantarum, Forum. In rete al sito: <<https://www.floraitaliae.actaplantarum.org/viewtopic.php?f=40&t=95467>> (consultato il 25-7-2019).
- Fattorini S., 2019 – Ecologia urbana. *I fondamenti, Ediesse*, Roma.
- Fazio D., 2008 – Giungla sull'asfalto. La flora spontanea delle nostre città. *Blu edizioni*, Torino.
- Federici G., Bona E., Mangili L., Martini F. & Perico G., 2015 – Flora spontanea della città di Bergamo - un atlante ad uso di cittadini, tecnici e amministratori. *Equa*, Clusone (BG).
- Fiorenzi P., 1965 – Modena. Storia illustrata. *Società Tipografica Editrice Modenese Mucchi*, Modena.
- Fiori A., 1923-1929 – Nuova Flora Analitica d'Italia. *Tipografia di M. Ricci*, Firenze.
- Fiori A., 1943 – Flora Italica Cryptogama. Pars V: Pteridophyta. *Tipografia M. Ricci, Società Botanica Italiana*, Firenze.
- Gabelli L., 1894a – Flora rudérale: appunti di geografia botanica. *Rivista Italiana di Scienze Naturali*, 14 (1): 1-5.
- Gabelli L., 1894b – Notizie sulla vegetazione rudérale della città di Bologna. *Malpighia*, 8: 41-68.
- Galasso G., Domina G., Bonari G., Buono S., Chianese G., Cortesi G., Frangini G., Iamónico D., Olivieri N., Peruzzi L., Pierini B., Roma-Marzio F., Scoppola A., Soldano A., Stinca A., Tomaselli V., Veronico G., Nepi C., 2017 – Notulae to the Italian alien vascular flora: 4. *Italian Botanist*, 4: 33-41. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.4.21666>>
- Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N. M. G., Banfi E., Celesti-Grappo L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R. R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R. P., Wilhelm T. & Bartolucci F., 2018a – An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152 (3): 556-592. <<https://doi.org/10.1080/11263504.2018.1441197>>
- Galasso G., Domina G., Adorni M., Ardenghi N. M. G., Bonari G., Buono S., Cancellieri L., Chianese G., Ferretti G., Fiaschi T., Forte L., Guarino R., Labadessa R., Lastrucci L., Lazzaro L., Magrini S., Minuto L., Mossini S., Olivieri N., Scoppola A., Stinca A., Turcato C. & Nepi C., 2018b – Notulae to the Italian alien vascular flora: 5. *Italian Botanist*, 5: 45-56. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.5.25910>>
- Galasso G., Domina G., Alessandrini A., Ardenghi N. M. G., Bacchetta G., Ballelli S., Bartolucci F., Brundu G., Buono S., Busnardo G., Calvia G., Capece P., D'Antraccoli M., Di Nuzzo L., Fanfarillo E., Ferretti G., Guarino R., Iamónico D., Iberite M., Latini M., Lazzaro L., Lonati M., Lozano V., Magrini S., Mei G., Mereu G., Moro A., Mugnai M., Nicoletta G., Nimis P. L., Olivieri N., Pennesi R., Peruzzi L., Podda L., Probo M., Prosser F., Ravetto Enri S., Roma-Marzio F., Ruggero A., Scafidi F., Stinca A. & Nepi C., 2018c – Notulae to the Italian alien vascular flora: 6. *Italian Botanist*, 6: 65-90. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.6.30560>>
- Galasso G., Domina G., Ardenghi N. M. G., Aristarchi C., Bacchetta G., Bartolucci F., Bonari G., Bouvet D., Brundu G., Buono S., Caldarella O., Calvia G., Cano-Ortiz A., Corti E., D'Amico F. S., D'Antraccoli M., Di Turi A., Dutto M., Fanfarillo E., Ferretti G., Fiaschi T., Ganz C., Guarino R., Iberite M., Laface V. L. A., La Rosa A., Lastrucci L., Latini M., Lazzaro L., Lonati M., Lozano V., Luchino F., Magrini S., Mainetti A., Manca M., Mugnai M., Musarella C. M., Nicoletta G., Olivieri N., Orrù I., Paziienza G., Peruzzi L., Podda L., Prosser F., Ravetto Enri S., Restivo S., Roma-Marzio F., Ruggero A., Scoppola A., Selvi F., Spampinato G., Stinca A., Terzi M., Tiburtini M., Tornatore E., Vetromile R. & Nepi C., 2019a – Notulae to the Italian alien vascular flora: 7. *Italian Botanist*, 7: 157-182. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.7.36386>>

- Galasso G., Domina G., Andreatta S., Angiolini C., Ardenghi N. M. G., Aristarchi C., Arnoul M., Azzella M. M., Bacchetta G., Bartolucci F., Bodino S., Bommartini G., Bonari G., Buono S., Buono V., Caldarella O., Calvia G., Corti E., D'Antraccoli M., De Luca R., De Mattia F., Di Natale S., Di Turi A., Esposito A., Ferretti G., Fiaschi T., Fogu M.C., Forte L., Frigerio J., Gubellini L., Guzzetti L., Hofmann N., Laface V. L. A., Laghetti G., Lallai A., La Rosa A., Lazzaro L., Lodetti S., Lonati M., Luchino F., Magrini S., Mainetti A., Marignani M., Maruca G., Medagli P., Mei G., Menini F., Mezzasalma V., Misuri A., Mossini S., Mugnai M., Musarella C. M., Nota G., Olivieri N., Padula A., Pascale M., Pasquini F., Peruzzi L., Picella G., Pinzani L., Pirani S., Pittarello M., Podda L., Ravetto Enri S., Rifichi C. D., Roma-Marzio F., Romano R., Rosati L., Scafidi F., Scarici E., Scarici M., Spampinato G., Stinca A., Wagensommer R. P., Zandoni G. & Nepi C., 2019b – Notulae to the Italian alien vascular flora: 8. *Italian Botanist*, 8: 63-93. <<https://doi.org/10.3897/italianbotanist.8.48621>>
- Gastaldo P., 1987 – Compendio della flora officinale italiana. *Piccin Editore*, Padova.
- Getter K. L. & Rowe D. B., 2009 – Substrate depth influences *Sedum* plant community on a green roof. *HortScience*, 44: 401-407. <<https://doi.org/10.21273/HORTSCI.44.2.401>>
- Gibelli G. & Pirotta P. R., 1883 – Flora del Modenese e del Reggiano. *Atti della Società dei Naturalisti di Modena, Memorie*, ser. 3, 1: 29-216.
- Gibelli G. & Pirotta P. R., 1884 – Primo supplemento alla Flora del Modenese e del Reggiano. *Atti della Società dei Naturalisti di Modena, Memorie*, ser. 3, 2: 1-30.
- Gilbert O. L. (ed.), 1989 – The ecology of urban habitats. *Chapman & Hall*, Londra.
- Greuter W., Burdet H. M. & Long G., 2006-2016 – Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries. In rete al sito <<http://ww2.bgbm.org/mcl/home.asp>> (consultato il 20-2-2020).
- Grimm N. B., Grove J. M., Pickett S. T. A. & Redman C. L., 2000 – Integrated approaches of long-term studies of urban ecological systems. *BioScience* 50: 571-584. <[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0571:1ATLTO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0571:1ATLTO]2.0.CO;2)>
- Hamaoui-Laguel L., Vautard R., Liu L., Solmon F., Viovy N., Khvorostyanov D., Essl F., Chuine I., Colette A., Semenov M. A., Schaffhauser A., Storkey J., Thibaudon M. & Epstein M. M., 2015 – Effects of climate change and seed dispersal on airborne ragweed pollen loads in Europe. *Nature Climate Change*, 5: 766-771. <<https://doi.org/10.1038/nclimate2652>>
- Heisey R. M., 1990 – Allelopathic and herbicidal effects of extracts from tree of heaven (*Ailanthus altissima*). *American Journal of Botany*, 77: 662-670. <DOI: 10.2307/2444812>
- Hobbs R. & Huenneke L., 1992 – Disturbance, diversity and invasion: implications for conservation. *Conservation Biology* 6: 324-337. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4018-1_16>
- Holub J. & Jirásek V., 1967 – Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 1: 69-113. <<https://doi.org/10.1007/BF02851755>>
- Hruška K., 1994 – Phytoecological research in the urban environment in Italy. *Acta Botanica Croatica*, 59: 135-143.
- Hruška K., 2000 – Ecologia urbana. Tutto ciò che occorre sapere dell'ambiente in cui viviamo. *CUEN*, Napoli.
- Ieranò M., Bandini Mazzanti M., Buldrini F., Rinaldi R., Labate D., Santini C. & Bosi G., 2014 – Le ruderali sensu lato a Modena: sintesi di dati carpologici da siti archeologici (III sec. a.C. - XIII sec. d.C.) e primo rilievo della flora urbica attuale del centro storico. *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 145: 83-108.
- Jalas J. & Suominen J. (eds.), 1972 – Atlas Florae Europaeae. Distribution of Vascular Plants in Europe. 1. Pteridophyta (Psilotaceae to Azollaceae). *The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo*, Helsinki.
- Johnson M. T. J. & Munshi-South J., 2017 – Evolution of life in urban environments. *Science*, 358: eaam8327. <DOI: 10.1126/science.aam8327>
- Kowarik I., 1990 – Some responses of flora and vegetation to urbanization in Central Europe. In: Urban ecology, plants and plant communities in urban environment. Sukopp H. & Hejný S. (eds.). *SPB Academic Publishing*, L'Aia: 45-74.
- Kowarik I., 1995 – On the role of exotic species in urban flora and vegetation. In: Plant Invasions: General Aspects and Special Problems. Pyšek P., Prach K., Rejmánek M. & Wade M. (eds.). *SPB Academic Publishing*, Amsterdam: 85-103. <DOI: 10.1007/978-0-387-73412-5_20>
- Kowarik I. & Säumel I., 2007 – Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 8: 207-237. <<https://doi.org/10.1016/j.ppees.2007.03.002>>
- Kühn I., Brandl R. & Klotz S., 2004 – The flora of German cities is naturally species rich. *Evolutionary Ecology Research*, 6: 749-764.
- Labate D. & Malnati L. (eds.), 2017 – Parco Novi Sad di Modena: dallo scavo al parco archeologico. *Quaderni di Archeologia dell'Emilia-Romagna*, 36: 1-261.
- Lazzari G., Merloni N. & Saiani D., 2012 – Flora dei Siti Natura 2000 della fascia costiera di Ravenna. *Quaderni dell'IBIS*, 6: 1-80.
- Lazzari G., Merloni N. & Saiani D., 2013 – Flora di Ravenna urbana e suburbana. Quadrante CFCE 1539/3. *Quaderni dell'IBIS*, 7: 3-48.
- Letz D. R., Dančák M., Danihelka J. & Šarhanová P., 2012 – Taxonomy and distribution of *Cerastium pumilum* and *C. glutinosum* in Central Europe. *Preslia*, 84: 33-69.
- Linneo C., 1754 – *Amoenitates Academicæ; seu dissertationes variæ physicæ, medicæ, botanicæ, antehac seorsim editæ, nunc collectæ et auctæ, cum tabulis ænæis. Sumtu & Literis Direct. Laurentii Salvii, Holmiæ*, 4: 64-87.

- Lombroso L. & Quattrocchi S., 2008 – L'Osservatorio di Modena: 180 anni di misure meteorologiche. *Edizioni SMS*, Moncalieri (TO).
- Lombroso L. & Teggi S., 2015 – Annuario delle osservazioni meteorologiche dell'anno 2014 all'Osservatorio Geofisico di Modena. *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 146: 25-48.
- Lombroso L. & Teggi S., 2016 – Annuario delle osservazioni meteorologiche dell'anno 2015 all'Osservatorio Geofisico di Modena. *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 147: 5-30.
- Lombroso L. & Teggi S., 2017 – Annuario delle osservazioni meteorologiche dell'anno 2016 all'Osservatorio Geofisico di Modena. *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 148: 5-30.
- Lombroso L. & Teggi S., 2018 – Annuario 2017 dell'Osservatorio Geofisico di Modena: osservazioni a Modena, Reggio Emilia e nella Riserva naturale Karen Mogensen (Costa Rica). *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 149: 5-36.
- Lombroso L., Teggi S., Despini F. & Costanzini S., 2019 – Annuario delle osservazioni meteorologiche dell'anno 2018 dell'Osservatorio Geofisico di Modena: l'Osservatorio restaurato. *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 150: 5-34.
- Lorenzini G., 1983 – Le piante e l'inquinamento dell'aria. *Edagricole*, Bologna.
- Lososová Z., Chytrý M., Tichý L., Danihelka J., Fajmon K., Hájek O., Kintrová K., Kühn I., Láníková D., Otýpková Z. & Řehořek V., 2012 – Native and alien floras in urban habitats: a comparison across 32 cities of central Europe. *Global Ecology and Biogeography*, 21: 545-555. <<https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00704.x>>
- Mabberley D. J., 1997 – A classification for edible *Citrus* (Rutaceae). *Telopea*, 7 (2): 167-172.
- Mabberley D. J., 2004 – *Citrus* (Rutaceae): a review of recent advances in etymology, systematics and medical applications. *Blumea*, 49 (2-3): 481-498. <DOI: 10.3767/000651904X484432>
- Magee A. R., Boatwright J.S. & Mucina L., 2011 – *Gazania lanata* and *G. splendens*: two new species of Asteraceae (tribe Arctotideae) from the Greater Capensis, with an updated key for the genus. *South African Journal of Botany*, 77: 86-93. <DOI: 10.1016/j.sajb.2010.05.012>
- Magli S., Lodi C., Lombroso L., Muscio A. & Teggi S., 2015 – Analysis of the urban heat island effects on building energy consumption. *International Journal of Energy, Environment and Engineering*, 6: 91-98. <DOI: 10.1007/s40095-014-0154-9>
- Maistrello L., Lombroso L., Pedroni E., Reggiani A. & Vanin S., 2006 – Summer raids of *Arocatus melanocephalus* (Heteroptera, Lygaeidae) in urban buildings in Northern Italy: Is climate change to blame? *Journal of Thermal Biology*, 31: 594-598. <DOI: 10.1016/j.jtherbio.2006.08.002>
- Martini F., 2006 – La flora vascolare spontanea della città di Trieste (Italia nordorientale). *Webbia*, 61 (1): 57-94. <<https://doi.org/10.1080/00837792.2006.10670795>>
- Martini F., Nardini S. & Rizzardini S., 1997 – Appunti sulla flora del Friuli-Venezia Giulia. *Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 19: 149-159.
- Martini F., Codogno M., Comelli L. & Mesiano O., 2004 – La vegetazione dei tetti verdi a Trieste. *Fitosociologia*, 41: 181-193.
- Montanari S. & Marconi G., 2010 – Segnalazioni floristiche in Romagna. *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 31: 1-10.
- Mori A., 1886 – Contribuzione alla flora del Modenese e del Reggiano. *Atti della Società dei Naturalisti di Modena, Memorie*, ser. 3, 5: 113-126.
- Niculae M. & Bârcă V., 2005 – Preliminary data regarding the distribution of the species *Sedum hispanicum* L. (Crassulaceae) in Romanian Southern Carpathians. *Contribuții Botanice*, 40: 35-42.
- Niemelä J., 1999 – Is there a need for a theory of urban ecology? *Urban Ecosystems*, 3: 57-65. <<https://doi.org/10.1023/A:1009595932440>>
- Ocampo G. & Columbus J. T., 2012 – Molecular phylogenetics, historical biogeography, and chromosome number evolution of *Portulaca* (Portulacaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 63: 97-112. <<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.12.017>>
- Panaroli D., 1643 – Jatrologismi sive Medicae Observationes quibus additus est in fine Plantarum amphitheatralium Catalogus. *Typis Dominici Marciani, Romae*.
- Pavan Arcidiacono L., Valcuvia Passadore M. & Vittadini Zorzoli M., 1990 – La flora del centro storico di Pavia. *Atti dell'Istituto Botanico e del Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia*, ser. 7, 9: 7-26.
- Pellizzari M., Piccoli F. & Alessandrini A., 2015 – La flora vascolare urbana di Ferrara. *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 3: 55-90.
- Pezzi G., Buldrini F., Mandolfo A. L., Puppi G., Velli A. & Conte L., 2017 – Phenological and genetic characterization of *Sedum hispanicum* (Crassulaceae) in the Italian peninsula at the western margin of its distribution. *Plant Ecology and Evolution*, 150 (3): 293-303. <<https://doi.org/10.5091/plecevo.2017.1309>>
- Piccoli F., 1986 – La flora delle mura di Ferrara. *Quaderni de La Pianura*, 13: 1-34.
- Piccoli F. & Pellizzari M., 2003 – La flora delle Mura di Ferrara dopo il restauro. In: Le Mura di Ferrara. Storia di un restauro. Di Fabio M. R. (ed.). *Edizioni Minerva*, Ferrara: 233-257.
- Pignatti S., 1982 – Flora d'Italia. *Edagricole*, Bologna.
- Pignatti S., Menegoni P. & Pietrosanti S., 2005 – Bioindicazione attraverso le piante vascolari. Valori di indicazione secondo Ellenberg (Zeigerwerte) per le specie della Flora d'Italia. *Braun-Blanquetia*, 39: 1-97.
- Pignatti S., Guarino R. & La Rosa M., 2017-2019 – Flora d'Italia, II ed. *Edagricole*, Bologna.
- Poldini L., 1991 – Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli Venezia Giulia. *Arti grafiche friulane*, Udine.

- Prosser F. & Festi F., 1992 – Segnalazioni floristiche tridentine. I. *Annali del Museo Civico di Rovereto, Sezione Archeologia, Storia e Scienze Naturali*, 7: 177-224.
- Pyankov V. I., Ziegler H., Akhiani H., Deigele C. & Lüttge U., 2010 – European plants with C₄ photosynthesis: geographical and taxonomic distribution and relations to climate parameters. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 163: 283-304. <<https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2010.01062.x>>
- Pyšek P., 1997 – Compositae as invaders: better than others? *Preslia*, 69: 9-22.
- Pyšek P., 1998 – Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. *Journal of Biogeography*, 25: 155-163. <<https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.1998.251177.x>>
- Pyšek P. & Prach K., 1994 – How important are rivers for supporting plant invasion? In: Ecology and management of invasive riverside plants. de Waal L. C., Child E., Wade P. M. & Brock J. M. (eds.). *Wiley*, Chichester: 19-26.
- Pyšek P. & Pyšek A., 1990 – Comparison of the vegetation and flora of the West Bohemian villages and towns. In: Sukopp H. & Hejny I. (eds.), Urban ecology: plant and plant communities in urban environments. *SPB Academic Publishing*, L'Aia: 105-112.
- Pyšek P., Prach K. & Mandák B., 1998 – Invasions of alien plants into habitats of Central European landscape: an historical pattern. In: Plant invasions: Ecological mechanisms and human responses. Starfinger U., Edwards K., Kowarik I. & Williamson M. (eds.). *Backhuys Publ.*, Leida: 23-32.
- QGIS Development Team, 2017 – QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <<http://qgis.osgeo.org>>
- Regione Emilia-Romagna, 2018 – Flora protetta (Misure Generali di Conservazione di Rete Natura 2000, Protezione della Flora spontanea). In rete all'indirizzo <<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/consultazione/dati/download/flora-protetta-ER>> (consultato il 27-2-2019).
- Romani E. & Alessandrini A., 2001 – Flora Piacentina. Compendio del patrimonio floristico della provincia di Piacenza (Emilia-Romagna). *Museo Civico di Storia Naturale di Piacenza, Società Piacentina di Scienze Naturali*, Piacenza.
- Rothmaler W., 2000 – Exkursionflora von Deutschland. Band 3. Gefäßpflanzen: Atlasband. *Spektrum Akademischer Verlag*, Heidelberg, Berlin.
- Salinito M., Tassoni A. & Alessandrini A., 2016 – Una componente inattesa nella flora del centro storico di Bologna: le igrofite. *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 4: 39-41.
- Salinito M., Alessandrini A., Zappi A., Melucci D. & Tassoni A., 2018 – Floristic diversity in different urban ecological niches of a southern European city. *Scientific Reports*, 2018 (8): 15110. <doi: 10.1038/s41598-018-33346-6>
- Salinito M., Alessandrini A., Zappi A. & Tassoni A., 2019 – Impact of climate change and urban development on the flora of a southern European city: analysis of a biodiversity change over a 120-year period. *Scientific Reports*, 2019 (9): 9464. <<https://doi.org/10.1038/s41598-019-46005-1>>
- Santini C., Fiandri F., Gualmini M., Buldrini F. & Lodesani U., 2019 – Aggiornamento della Flora del Modenese, prime considerazioni sui dati raccolti e conservazione del patrimonio floristico. *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 150: 121-144.
- Schick E., 2010 – Flora ferroviaria. *Florette*, Chiasso.
- Silvertown J., 2009 – A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution*, 24 (9): 467-471. <DOI: 10.1016/j.tree.2009.03.017>
- Siniscalco C. & Barni E., 1994 – L'incidenza delle specie esotiche nella flora e nella vegetazione della città di Torino. *Allionia*, 32: 163-180.
- Soldano A., 2000 – Dati su specie esotiche della flora italiana nuove o rare. *Natura Bresciana*, 32: 69-75.
- Sukopp H. & Werner P., 1983 – Urban environments and vegetation. In: Man's impact on vegetation. Holzner W., Werger M. J. A. & Ikusima I. (eds.). *Dr. W. Junk Publishers*, L'Aia: 247-260.
- Thiers B., 2019 – Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden. Disponibile a <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>> (consultato il 10-10-2019).
- Tison J.-M. & de Foucault B. (eds.), 2014 – Flora Gallica. Flore de France. *Biotope*, Mèze.
- Tomaselli M. & Gualmini M., 2000 – Gli elementi corologici nella flora di altitudine dell'Appennino Tosco Emiliano. *Annali del Museo Civico di Rovereto, Sezione Archeologia, Storia e Scienze Naturali*, 14 (suppl.): 95-112.
- Viegi L., Cela Renzoni G. & Garbari F., 1974 – Flora esotica d'Italia. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, 4: 120-220.
- Viggiani P., 1990 – Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento. Dicotiledoni. *Bayer Italia S.p.A., Edizioni Agricole*, Bologna.
- Viggiani P. & Angelini R., 1998 – Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento. Graminacee. *Bayer Italia S.p.A., Edizioni Agricole*, Bologna.
- Walter J., Vekslyarska T. & Dobeš C., 2015 – Flow cytometric, chromosomal and morphological analyses challenge current taxonomic concepts in the *Portulaca oleracea* complex (Portulacaceae, Caryophyllales). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 179: 144-156. <<https://doi.org/10.1111/boj.12309>>
- Wittig R. & Becker U., 2010 – The spontaneous flora around street trees in cities. A striking example for the worldwide homogenization of the flora of urban habitats. *Flora*, 205 (10): 704-709. <<https://doi.org/10.1016/j.flora.2009.09.001>>
- Wittig R., Diesing D. & Gödde M., 1985 – Urbanophob - Urbanoneutral - Urbanophil. Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt. *Flora*, 177: 265-282. <[https://doi.org/10.1016/S0367-2530\(17\)30180-9](https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)30180-9)>
- Zangheri P., 1976 – Flora Italica. *CEDAM*, Padova.