

Popolazioni spontanee di orchidee in ambito urbano (Ferrara e Provincia)

LISA BRANCALEONI, LISA SCRAMONCIN, RENATO GERDOL

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Prevenzione, Università di Ferrara. Corso Ercole I d'Este, 32 44121 Ferrara

Email: bcl@unife.it

RIASSUNTO

Questo lavoro evidenzia la presenza di popolazioni spontanee di orchidee negli ambienti urbani di Ferrara e Provincia, sia in contesti pubblici che privati. Lo studio ha inizio con la comparsa in Orto Botanico di pochi individui di *Ophrys apifera* per poi continuare con la stabilizzazione della popolazione e la colonizzazione di altre specie di orchidee terrestri. Nello specifico, questa ricerca si focalizza su popolazioni di *Anacamptis pyramidalis*, sia di pochi individui che di alcune centinaia. Lo studio è stato possibile grazie al coinvolgimento dei privati che hanno segnalato ai ricercatori la presenza di orchidee all'interno dei loro giardini. Le popolazioni grandi e piccole sono state indagate a livello di caratteri morfologici e riproduttivi utilizzati poi per calcolare la vitalità delle popolazioni. Lo studio evidenzia anche come sia importante la corretta gestione delle aree prative pubbliche e private per migliorare la biodiversità urbana.

Parole chiave: *Anacamptis pyramidalis*, Biodiversità, *Cephalanthera damasonium*, *Ophrys apifera*

ABSTRACT

Spontaneous populations of orchids in urban areas (Ferrara and Province)

This paper highlights the presence of wild orchid populations in urban environments in Ferrara and province, both in public and private lawns. The study begins with the appearance in the Botanical Garden of Ferrara of a few individuals of *Ophrys apifera* and continues with population stabilization and colonization of other terrestrial orchid species. Specifically, this research focuses on *Anacamptis pyramidalis*, with populations from few to several hundred individuals. The study was made possible through the involvement of persons who reported the presence of orchids in their gardens. Large and small populations were investigated based on morphological and reproductive characters then used to calculate population viability. The study also highlights how important proper management of public and private meadow areas is for improving urban biodiversity.

Key words: *Anacamptis pyramidalis*, Biodiversity, *Cephalanthera damasonium*, *Ophrys apifera*

INTRODUZIONE

La città è l'habitat che l'Uomo si è costruito per la sua vita sociale, lavorativa e riproduttiva (GROSS, 2016). Al suo interno, la presenza di aree verdi pubbliche e private è di fondamentale importanza per una serie di fattori: sono polmoni verdi indispensabili per il mantenimento stesso dell'ecosistema urbano, oltre che elementi decorativi e di benessere per l'Uomo (KABISCH *et al.*, 2017). La città di Ferrara, Patrimonio Mondiale Unesco, vanta numerosi spazi verdi pubblici ad iniziare dall'area intorno alla cinta muraria, il grande Parco Urbano, numerosi parchi cittadini fino all'Orto Botanico universitario. Nonostante Ferrara e la sua provincia rappresentino un'area fortemente impattata, in particolare dall'agricoltura intensiva, non è difficile incontrare, incastonati nel contesto urbano, lembi di naturalità, prati da sfalcio o gli stessi campi coltivati. Di solito, la gestione standardizzata del verde pubblico per il decoro urbano tende poi ad uniformarne la vegetazione che si arricchisce di piante ruderali e aliene (spesso esotiche invasive) adattate allo sfalcio e/o al calpestio ma, in situazioni particolari, è possibile trovare specie poco comuni e indicatrici di elevata biodiversità. È il caso dell'Orto Botanico il cui obiettivo è proprio la conservazione ex situ della biodiversità, di aree verdi pubbliche (ad es. alcuni settori delle antiche Mura) o private come i giardini, la cui gestione più oculata porta ad una maggiore ricchezza specifica (e non solo vegetale). Tra le specie

di maggiore interesse che vi si incontrano ci sono le orchidee terrestri. Con 763 generi e ca. 28.000 specie, le *Orchidaceae* rappresentano forse la famiglia di angiosperme con il maggior numero di specie al mondo con una distribuzione cosmopolita ma con un'elevata diffusione soprattutto nelle zone tropicali (CHRISTENHUSZ & BYNG, 2016). Nonostante questo, le orchidee sono particolarmente rare sia per fattori intrinseci alle specie sia per cause esterne di origine antropica. Da una parte, le peculiarità riproduttive legate alla specializzazione del fiore, al rapporto spesso specie-specifico con l'impollinatore, oltre alla simbiosi micorrizica indispensabile alla germinazione dei semi privi di endosperma. Dall'altra, la perdita degli habitat che rappresenta la più grave minaccia alla biodiversità, assieme al *global change* e all'invasione di specie aliene invasive (BRUMMITT *et al.*, 2008, IPBES, 2019). I generi *Ophrys*, *Cephalanthera* e *Anacamptis* sono proprio un esempio di elevata capacità adattativa e di specializzazione. *A. pyramidalis* attrae gli insetti impollinatori (per lo più lepidotteri) con il nettare racchiuso all'interno del lungo sperone (NAZAROV & EFETOV, 1993). *O. apifera* è specie ingannatrice e attrae gli impollinatori con la forma, il colore e la pelosità del labello che ricorda l'insetto femmina. *C. damasonium*, infine, è specie cleistogama e spesso si autofeconda prima ancora dell'apertura dei fiori. Questo studio è parte integrante di una ricerca più ampia sull'ecologia e la distribuzione di specie di orchidee nella provincia di Ferrara compreso il Delta del Po per valutare anche l'ampiezza delle

nicchie ecologiche di piante in grado di crescere sia in contesti urbani che all'interno degli habitat protetti della Rete Natura 2000. L'interesse nasce quando, in maniera del tutto occasionale, l'Orto Botanico di Ferrara è stato colonizzato da 6 diverse specie di orchidee: oltre alle tre già citate crescono spontaneamente anche *C. longifolia*, *O. sphegodes* e *Spiranthes spiralis*, con popolazioni di diversa entità. In questo lavoro vengono presentati i risultati preliminari inerenti le orchidee spontanee nel contesto urbano di Ferrara con un particolare focus su *A. pyramidalis* che è abbastanza diffusa con popolazioni di diversa entità, piccole e grandi. Le popolazioni sono quindi messe a confronto in termini di caratteri vegetativi e riproduttivi oltre che di vitalità.

MATERIALI E METODI

L'area di studio comprende 5 aree prative urbane dislocate tra la città e i comuni limitrofi (Fig. 1) rappresentate dall'Orto Botanico universitario in piena Addizione Erculea, da un incolto poco fuori le mura cittadine e 3 giardini privati rispettivamente a S. Martino, Borgo S. Anna (Masi S. Giacomo) e Voghiera. Il prato dell'Orto Botanico è un'ex area destinata alle collezioni dell'Hortus Conclusus tenuta incolta da una quindicina di anni per favorire la flora spontanea. Di forma rettangolare (ca. 80 m²), al suo interno ospita un esemplare di *Abies alba* e *Cryptomeria japonica*, presenta uno strato muscinale ben strutturato con abbondante fioritura di *O. apifera* e *C. damasonium* frammiste a specie più ruderali quali specie del genere *Plantago*, *Picris*, *Crepis* e *Hedera helix*. Il prato incolto cittadino (ca 200 m²) è caratterizzato dall'abbondanza di *Lythrum salicaria* e *Lysimachia vulgaris* in cui spicca una ricca popolazione di *A. pyramidalis*. Si trova nel settore nord-occidentale della città, lungo un'arteria stradale ad alto scorrimento, in prossimità del Parco Urbano e inserito nel contesto residenziale della zona assieme ad attività commerciali. Il prato di S. Martino (ca 200 m²) rappresenta il giardino privato di un'abitazione con vegetazione nitrofila annuale e perenne. Caratterizzato da un'abbondante fioritura di *A. pyramidalis*, è posto nel centro dell'abitato ma in connessione con coltivi e incolti. A Borgo S. Anna il terreno è adibito sia ad orto che a giardino ed è immerso nel paesaggio agricolo ferrarese in prossimità dello svincolo del raccordo autostradale 8 (superstrada Ferrara-Mare). Qui sono presenti piccole popolazioni di *A. pyramidalis* e *O. apifera* con singoli individui di *A. morio* e *O. sphegodes* inseriti tra filari di viti, fiori da giardino e colture da orto. Infine, il terreno privato di Voghiera è un boschetto impiantato da più di 20 anni immerso nella campagna ferrarese, con alberi e arbusti tipici della flora di pianura: farnia, pioppo bianco, olmo, carpino, ontano, biancospino, prugnolo, sanguinello e rosa canina. Al suo interno e lungo le siepi crescono piccole popolazioni di *A. pyramidalis*, *C. damasonium*, *Neotinea tridentata* e la rara *Epipactis microphylla*. Mentre le orchidee spontanee dell'Orto Botanico sono studiate dal 2014, quelle private solo dal 2022/2023, da quando è attiva un'iniziativa di Citizen Scien-

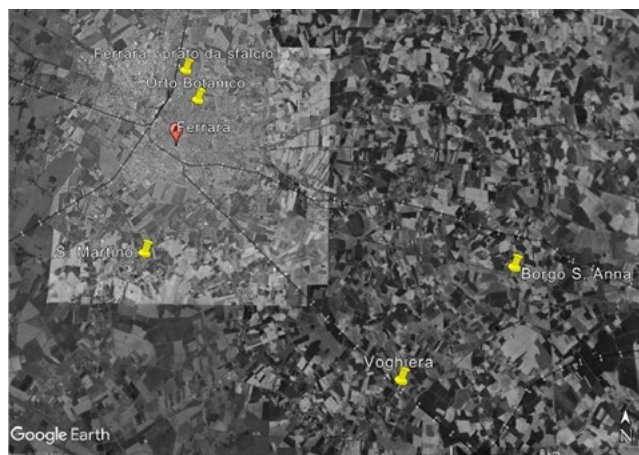


Figura 1. Area di studio con le 5 popolazioni di *A. pyramidalis*.

ce che invita i cittadini a segnalare la presenza di orchidee nei loro giardini. Per l'Orto Botanico sono indicati anche i trend delle popolazioni di tutte le orchidee presenti (Tab. 1). In tutti i siti sono stati monitorati la densità degli individui, i caratteri vegetativi e riproduttivi e la vitalità delle popolazioni di *A. pyramidalis*. I caratteri vegetativi comprendono: altezza e numero di foglie misurate in campo, area fogliare specifica (SLA, specific leaf area, ottenuta con il rapporto tra l'area fogliare e il peso fresco) e contenuto secco di materia organica fogliare (LDMC, leaf dry matter content, il rapporto tra la massa secca e fresca della foglia). I caratteri riproduttivi comprendono il numero di fiori e frutti misurati in campo, il peso delle capsule mature per la stima della massa dei semi e il numero di embrioni maturi su un campione di 100 semi per capsula effettuato in laboratorio con uno stereomicroscopio. Il monitoraggio si è svolto da maggio a luglio per seguire sia le fasi vegetative che la formazione delle capsule e la maturazione degli embrioni. Tutti i prati sono stati sfalcati dopo la dispersione dei semi. Le analisi statistiche sono state condotte separatamente per le popolazioni più grandi (San Martino e il terreno incolto cittadino, con più di 500 individui) e le popolazioni più piccole (Orto Botanico, Borgo S. Anna e Voghiera, con 4-17 individui) per non creare disomogeneità tra i dati. Nel primo caso sono stati testati 30 individui random per popolazione, nel secondo tutti quelli presenti. Le differenze interne alle popolazioni di *A. pyramidalis* (grandi e piccole) sono state testate con l'Anova ad una via con la zona di provenienza come variabile dipendente. La vitalità delle popolazioni (indice Q) prevede il calcolo di un indice di vitalità degli individui normalizzato sul valore massimo per i singoli caratteri indagati, vegetativi e riproduttivi, per arrivare ad ottenere tre classi di vitalità della popolazione tra 0 e 0.5: popolazione prospera, $Q > 0.333$; popolazione in equilibrio $0.167 > Q < 0.333$; popolazione depressa $Q < 0.167$ (si vedano Scramoncin *et al.* 2024 e Zlobin *et al.* 2021, per le specifiche). La significatività post-hoc è stata eseguita con il test di Dunnnett. Le analisi statistiche sono state condotte con il Software Past (HAMMER *et al.*, 2001).

RISULTATI

La prima segnalazione di un'orchidea spontanea in Orto Botanico è del 2014 con tre rosette di *O. apifera* (Tab. 1). La specie si è subito stabilizzata e rafforzata incrementando velocemente il numero di rosette, in particolare dal 2020, fino a toccare il migliaio di individui nel 2023 (in totale tra fertili e sterili). Dal 2015 inizia la colonizzazione, decisamente più lenta, di *C. damasonium* con un solo individuo e un incremento decisivo dal 2021 stabilizzandosi con circa 150 piante. Nel 2020 arrivano i primi individui di *O. sphogodes* e *C. longifolia*, nel 2021 di *A. pyramidalis* e nel 2022 la prima rosetta di *Spiranthes spiralis*, fiorita nell'autunno 2023 (Tab. 1).

La presenza di *A. pyramidalis* nelle 5 aree di studio è molto variabile con 3 popolazioni molto piccole (4-17 individui, Borgo S. Anna, lo stesso Orto Botanico e Voghiera) fino a diverse centinaia di individui o un migliaio (S. Martino e l'incolto di Ferrara, rispettivamente; Tab. 2). In tutti i casi le orchidee non sono distribuite su ampi spazi ma concentrate in poche decine o centinaia di metri quadrati. Tutti i prati hanno un moderato contenuto idrico con i valori più bassi a S. Martino e più alti nel terreno incolto poco fuori le Mura di Ferrara, caratterizzato infatti da specie tipiche di suoli più umidi (*Lythrum salicaria* e *Lysimachia vulgaris*). Questi ultimi due prati sono completamente privi di ombreggiamento, a differenza delle popolazioni più piccole spesso ombreggiate dai palazzi adiacenti o per la presenza di siepi e/o alberi che riducono la quantità di radiazione fotosinteticamente attiva assorbita dalle piante (Tab. 2). Grazie all'elevato numero di piante, per le due popolazioni di S. Martino e l'incolto di Ferrara è stato possibile calcolare le relazioni tra l'altezza degli scapi fiorali e il numero di fiori, così come la massa dei semi interna alle capsule con il numero di

embrioni maturi (Fig. 2). Le regressioni sono tutte positive e statisticamente significative: ecco quindi che gli scapi fiorali più lunghi presentano il maggior numero di fiori e di semi con embrioni maturi (Fig. 2). Per il terreno incolto di Ferrara, con l'altezza della pianta aumenta significativamente anche il numero delle foglie totali ($P < 0.05$, $R^2 = 0.13921$), mentre non esiste alcuna relazione tra il numero di fiori e frutti ($R^2 = 0.09$ e $R^2 = 0.03$ per l'incolto e S. Martino, rispettivamente). Dal punto di vista dei caratteri riproduttivi, *A. pyramidalis* presenta scapi fiorali significativamente più alti nell'incolto di Ferrara ma con un numero minore di fiori rispetto a S. Martino dove le piante sono in media 10 cm più basse ma con infiorescenze più ricche di fiori (Fig. 3A, C). Sempre a S. Martino le piante hanno un numero maggiore di foglie e un contenuto in materia organica secca significativamente maggiore (Tab. 3). Non ci sono differenze significative per le altre variabili vegetative o riproduttive. Tra le popolazioni più piccole, le piante significativamente più alte crescono in Orto Botanico (nello stesso range dell'incolto di Ferrara) ma il numero di fiori resta esiguo. Le spighe più dense di fiori si trovano a Borgo S. Anna con una mediana per l'altezza simile a quella di S. Martino. Per i fiori non ci sono differenze significative tra l'Orto Botanico e Voghiera (Fig. 3B, D). A Borgo S. Anna *A. pyramidalis* produce frutti con un numero significativamente maggiore di embrioni vitali rispetto a Voghiera (Tab. 3). In Orto Botanico invece nessuna pianta ha maturato frutti.

Tutte le popolazioni indagate, indipendentemente dalla densità degli individui, sono prospere per i caratteri vegetativi (Tab. 4). Anche l'indice Q per i caratteri riproduttivi mostra popolazioni in equilibrio o prospere con l'unica eccezione dell'Orto Botanico dove la mancata fruttificazione delinea inevitabilmente un indice Q pari a zero.

Specie	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<i>Ophrys apifera</i>	3	30	35	52	70	82	200	656	521	990
<i>Ophrys sphogodes</i>							1	3	4	3
<i>Cephalanthera damasonium</i>		1	2	2	2	12	14	97	153	144
<i>Cephalanthera longifolia</i>							1	1	1	1
<i>Anacamptis pyramidalis</i>								2	7	6
<i>Spiranthes spiralis</i>									1	1

Tabella 1. Trend del numero totale di individui (fertili e sterili) delle 6 specie di orchidee spontanee in Orto Botanico dal 2014 al 2023.

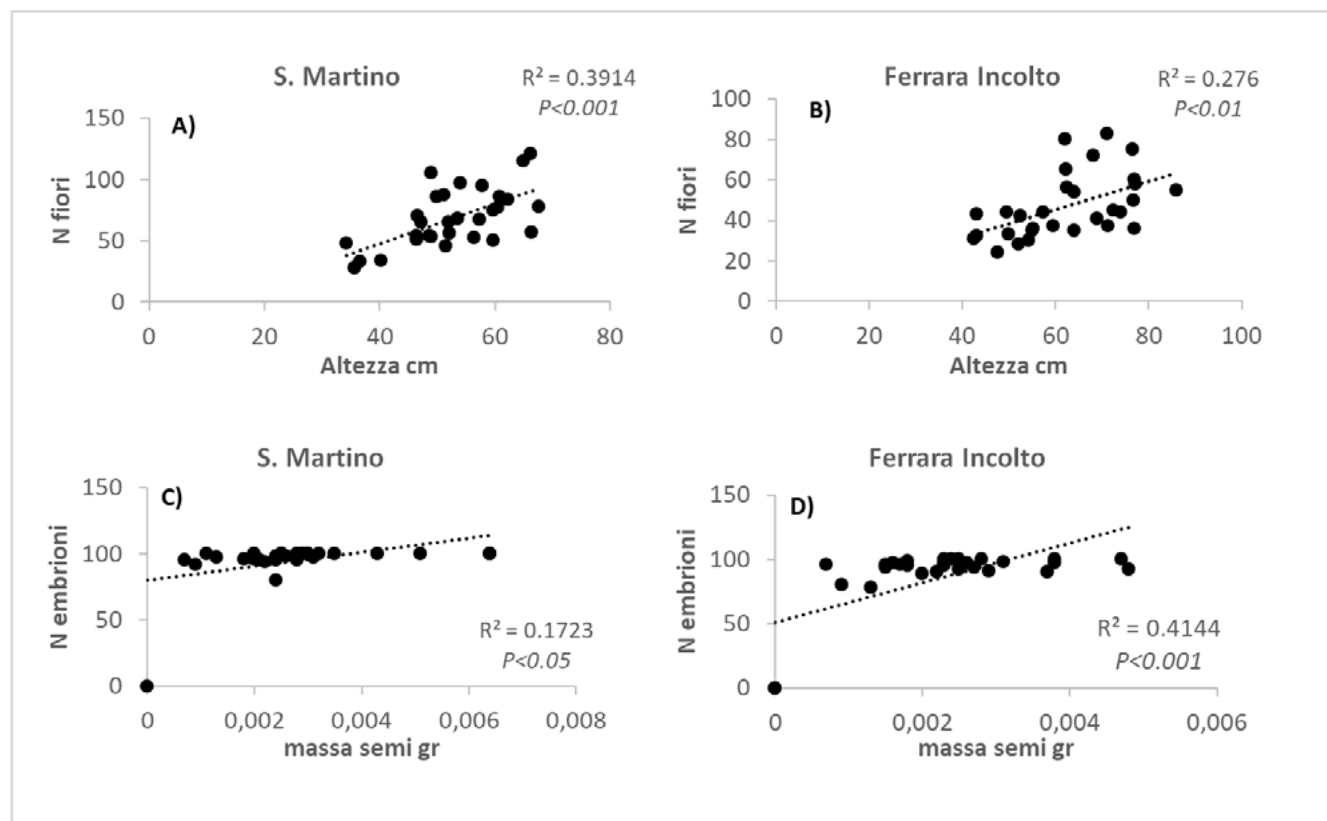


Figura 2. Regressioni tra l'altezza e il n medio di fiori e tra la massa dei semi e il n di embrioni maturi su 100 semi per le due popolazioni più grandi, S. Martino e l'incolto di Ferrara.

Popolazioni	N. individui fertili (2023)	Contenuto volumetrico di acqua nel suolo (%)	Radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$
S. Martino	271	23.3	1400
Ferrara incolto	1000	48	1800
Borgo S. Anna	7	30.4	800
Orto Botanico	4	34.1	800
Voghiera	17	35.7	500

Tabella 2. Numero di individui fertili e caratteristiche ecologiche medie dei prati ad *A. pyramidalis*.

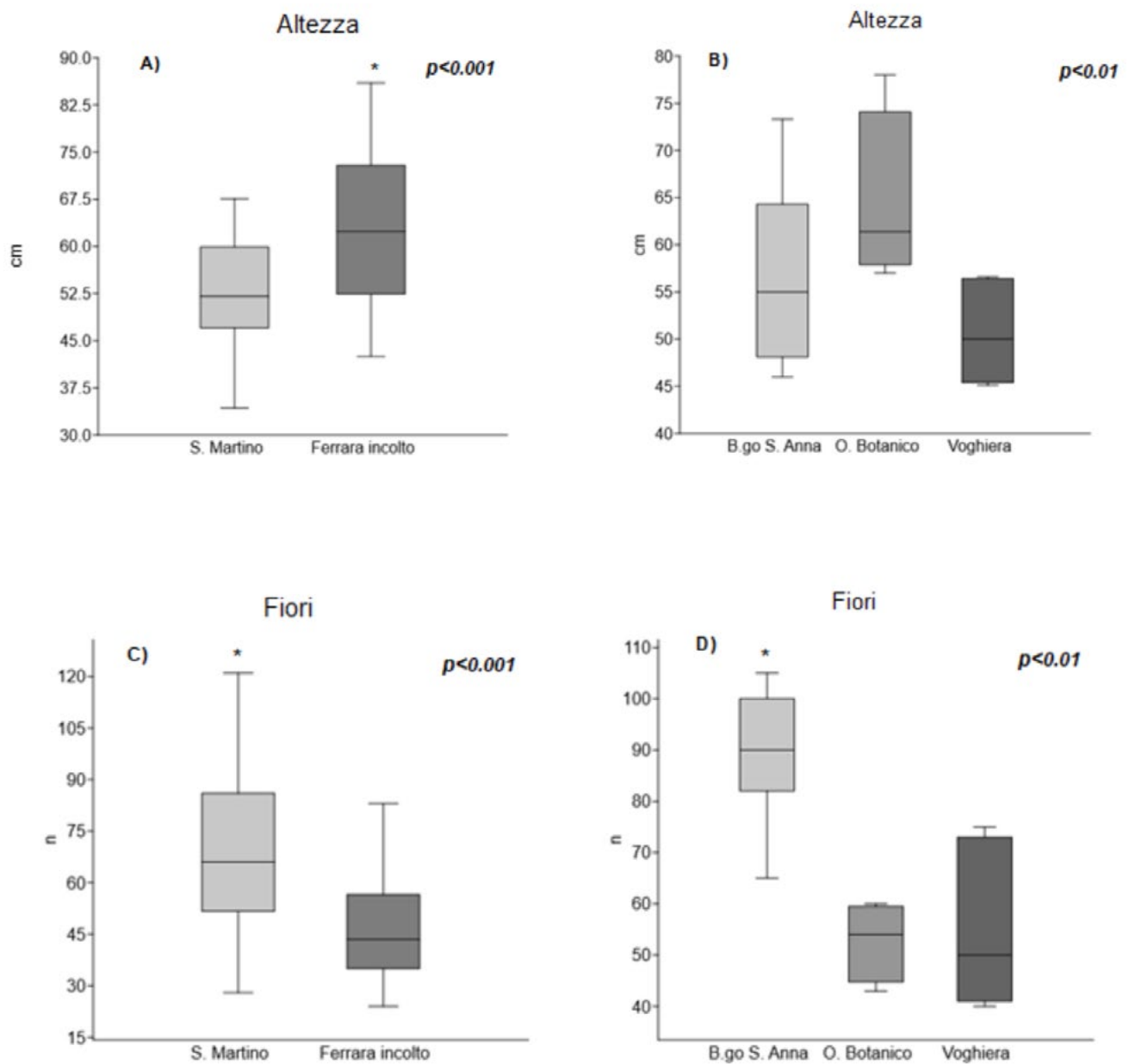


Figura 3. Box plot per l'altezza e il numero dei fiori delle 5 popolazioni di *A. pyramidalis* (A, C grandi popolazioni; B, D piccole popolazioni). I box plot indicano la mediana (linea interna), il 25-75 quartile percentuale e il normale range dei dati (whiskers). L'asterisco indica differenze significative tra popolazioni all'interno dei due gruppi.

	Altezza (cm)	N. di foglie	Area fogliare specifica (SLA) (mm ² mg ⁻¹)	Contenuto fogliare di materia secca (LDMC, mg g ⁻¹)	N. di fiori	N. di frutti	Massa dei semi (gr)	N. di embrioni maturi
Grandi popolazioni								
S. Martino	52.8±1.7b	7±0.3a***	46.7±0.8a	147.8±7b	69±4a***	10±1a	0.00268±0.00a	94.2±3.3a
Ferrara incolto	62±2a***	4±0.2b	25.6±1a	352.1±41a***	47±3b	11±1a	0.00221±0.00a	85.1±5.4a
Piccole popolazioni								
Borgo S. Anna	56.4±3.6ab	10±1a***	24.0±1a	138.1±7.6a	89±5a***	16±4a***	0.00104±0.00a***	95.7±1.3a***
Orto Botanico	64.5±4.7a*	7±1b	23.7±6.7a	116.0±6.9a	53±4b	0±0b	0±0b	0±0b
Voghiera	50.8±2.0b	8±0b	23.1±1a	135.8±1.3a	54±5b	1±0.4b	0.00078±0.00a	70.6±18.2a

Tabella 3. Media ± errore standard dei caratteri vegetativi e riproduttivi di *A. pyramidalis* distinti tra le popolazioni grandi e piccole. Lettere diverse indicano significatività diverse all'interno della stessa popolazione per quel carattere. Gli asterischi indicano i tre diversi livelli di significatività: * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

Grandi Popolazioni	Caratteri	Indice Q	Vitalità della Popolazione
S. Martino	CV	0.500	Prospera
	CR	0.483	Prospera
Ferrara incolto	CV	0.500	Prospera
	CR	0.467	Equilibrio
Piccole Popolazioni	Caratteri	Indice Q	Vitalità della Popolazione
Borgo S. Anna	CV	0.500	Prospera
	CR	0.500	Prospera
Orto Botanico	CV	0.500	Prospera
	CR	0.000	Depressa
Voghiera	CV	0.500	Prospera
	CR	0.286	Equilibrio

Tabella 4. Vitalità delle popolazioni (Indice Q) differenziata per i caratteri vegetativi (CV) e riproduttivi (CR).

CONCLUSIONI

Questo studio evidenzia come anche le aree antropizzate possano ospitare piante indicatrici di elevata diversità biologica, come evidenziato anche da altri autori (ADAMOWSKI, 2006, REWICZ *et al.*, 2017). Siamo abituati a pensare che le specie rare o poco comuni siano legate ad habitat specifici sottoposti a tutela all'interno dei parchi naturali o in aree protette dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) e che quindi la biodiversità sia lontana dai contesti urbani. In realtà, le piante si “muovono” grazie alla dispersione dei semi e colonizzano nuovi ambienti, anche antropici. Questo è particolarmente vero per le orchidee, caratterizzate da semi di piccole dimensioni e con ampi spazi aeriferi che li rendono facilmente trasportabili anche a lunga distanza. Non è quindi inattesa la crescita di orchidee nel contesto urbano di Ferrara vista la presenza di aree protette del Parco del Delta del Po disseminate a macchie di leopardo non solo lungo la costa ma anche nell'entroterra, ad iniziare dall'Oasi di Campotto, stazione con ricche popolazioni sia di *A. pyramidalis* che di *O. apifera*. Questo vale non solo per i parchi o i giardini della nostra provincia. Numerose sono infatti le segnalazioni per varie città italiane, ad esempio Bologna, Bassano del Grappa, Parma, Siena ed altri (A. ALESSANDRINI, comunicazione personale). Ecco quindi che nei suoli, anche cittadini, si creano delle banche di semi che romperanno la quiescenza solo nel momento in cui troveranno le condizioni ideali alla germinazione, che per le orchidee può raggiungere anche i 20 anni. Questo è quello che probabilmente è successo in Orto Botanico a Ferrara visto che dal 2014, una volta insediatisi i primi individui di *O. apifera*, si è registrata la comparsa di nuove specie. Anche se la caratterizzazione ecologica delle aree indagate richiede ulteriori analisi, con particolare riguardo al contenuto di nutrienti nel suolo, sappiamo che le orchidee che crescono in habitat “man made”, creati dall'uomo, tendono a mostrare tratti e comportamenti peculiari, comportandosi da apofite (termine usato per le specie che colonizzano habitat antropici, ADAMOWSKI & CONTI, 1991; DICKSON, 1990). Rispetto alle specie che crescono in habitat naturali non disturbati, le orchidee hanno un ciclo vitale più breve e sopportano range più ampi delle variabili ecologiche e un trend di crescita molto elevato (ADAMOWSKI, 2006). *A. pyramidalis* è una specie eurimediterranea con una caratterizzazione ecologica definita dagli indici di Ellenberg già molto ampia e questo la rende una specie comune e più adattabile (TICHÝ *et al.*, 2023). Nei nostri siti, infatti, *A. pyramidalis* cresce in condizioni di umidità relativa del suolo molto variabile con l'incolto di Ferrara ad elevato contenuto idrico e in un ampio range di radiazione fotosinteticamente attiva, da condizioni di elevato ombreggiamento a pieno sole e l'alta disponibilità di luce è anche una delle proprietà degli habitat colonizzati dalle orchidee in città (ADAMOWSKI, 2006). Inoltre, molto chiaro è l'incremento della densità delle popolazioni di *O. apifera* e *C. damasonium* in Orto Botanico in pochi anni. Sappiamo che la stabilità delle popolazioni delle orchidee in Europa risente negativamente delle variazioni climatiche, legate in particolare agli sbalzi ter-

mici stagionali e all'andamento delle precipitazioni (DJORDJEVIĆ & TSIFTSIS, 2022). Ad esempio, per *A. pyramidalis* elevate precipitazioni primaverili determinano un aumento dell'altezza, maggiori probabilità di fioritura e aumento della produzione di fiori (WELLS *et al.*, 1989). Il fatto che gli individui di *A. pyramidalis* nell'incolto siano più alti rispetto a S. Martino dipende molto probabilmente dalla presenza di specie compagne che possono raggiungere notevoli dimensioni (come appunto *L. vulgaris* e *L. salicaria*) per cui le piante si allungano per migliorare l'intercettazione della luce. A S. Martino, il minor contenuto di materia organica secca delle foglie può indicare una minore produttività e una minor capacità fotosintetica che può presentarsi ad esempio in presenza di disturbo. Questo prato, infatti, fino a due anni fa era sottoposto a più sfalci durante la stagione vegetativa e solo la segnalazione della presenza di orchidee ne ha modificato il regime di taglio. Tra le 5 aree urbane indagate, l'Orto Botanico e il sito di Voghiera possono essere considerate due aree a maggiore naturalità rispetto ai giardini privati e all'incolto di Ferrara, perché in entrambi i casi la gestione mira a ripristinare la naturalità dell'area. In realtà, l'abbondanza di individui delle popolazioni di S. Martino e dell'incolto indicano come non solo siano importanti le condizioni ecologiche di crescita delle orchidee e nello specifico di *A. pyramidalis*, ma come la gestione dello sfalcio sia determinante nel mantenimento dell'habitat. Ad eccezione dell'Orto Botanico, caratterizzato da una popolazione giovane e di recentissima colonizzazione, l'indice di vitalità presenta popolazioni prospere o in equilibrio sia per i caratteri vegetativi che riproduttivi. Questo indica che l'attuale gestione dei siti è ottimale per la crescita e la riproduzione di *A. pyramidalis*. Tutti i prati sono sfalciati a fine luglio quando le capsule hanno avuto il tempo di maturare e di liberare i semi. Il cambio di gestione sarebbe fatale e nel giro di pochi anni porterebbe ad una riduzione sostanziale del numero di individui così come già avvenuto per altre popolazioni di orchidee (SLAVIERO *et al.*, 2016, SCRAMONCIN *et al.*, 2024). A sua volta, un taglio prematuro prima della fioritura o della maturazione dei semi determina l'indebolimento della popolazione che riduce la capacità riproduttiva e la variabilità genetica. Il fatto che le orchidee stiano colonizzando habitat antropici e che le popolazioni indagate siano in buono stato di salute non deve però trarre in inganno. Le orchidee sono piante rare la cui vulnerabilità è legata alla scomparsa degli habitat per il cambiamento climatico, l'invasione di specie aliene meno esigenti e l'eccessiva urbanizzazione (WRAITH & PICKERING, 2018). Al momento in Italia manca una legge unitaria sulla salvaguardia delle orchidee che è demandata alle convenzioni europee a cui l'Italia ha aderito (World Heritage Convention, CITES, Convenzione di Berna, Global strategy for Plant Conservation, Conferenza di Rio de Janeiro), alle direttive europee (Direttiva Habitat) e alle leggi regionali. L'Emilia-Romagna con la L.R. n. 24/1977 protegge in maniera assoluta tutta la famiglia delle Orchidaceae per cui ne è vietata la raccolta, il danneggiamento e la distruzione. Il mantenimento delle popolazioni di *A. pyramidalis* delle aree indagate (e delle orchidee prative in generale)

è quindi inevitabilmente legato alla corretta gestione del sito. La pianificazione del taglio della vegetazione deve avvenire in relazione alla composizione floristica dei prati e alla fenologia delle specie caratteristiche, anche per non mettere a rischio il rapporto, spesso specie-specifico, tra pianta e impollinatore. Alla base di una corretta conservazione vi è però l'educazione alla biodiversità e a comportamenti responsabili nei confronti della biodiversità. In città a Ferrara è possibile incontrare singoli individui di *A. pyramidalis* o altre orchidee anche lungo i cigli stradali o in prossimità di rotonde ma la loro presenza è effimera perché inevitabilmente sfalciate. In ambito urbano da sempre la gestione del verde è associata al decoro urbano, ossia ad un concetto di pulizia dove "l'erba alta" è sinonimo di incuria e disordine. L'eccessivo uso dello sfalcio determina però una omogenizzazione della flora con un calo della ricchezza specifica e della biodiversità a favore di specie ruderali e aliene la cui gestione è più problematica. Si tratta di un concetto estetico che oggi si scontra con tutto ciò che è previsto dall'Agenda 2030 e non solo, per rendere più green e sostenibili le nostre città. La biodiversità urbana può fare la differenza nel mitigare il climate change aumentando i benefici per i cittadini, ad iniziare dalle azioni di tutela delle orchidee nei prati urbani. Integrare la biodiversità nella pianificazione urbana è un passo necessario per creare habitat urbani più resilienti al disturbo antropico e assicurare il mantenimento dei servizi ecosistemici (ELMQVIST *et al.*, 2015).

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo sentitamente i proprietari dei giardini che ci hanno permesso di studiare le orchidee nella loro proprietà privata: A.M.B., Z.S. e T.G.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMOWSKI W. & CONTI F., 1991. Mass occurrence of orchids in poplar plantations near Czeremcha village as an example of apophytism. *Phytocoenosis* 3 (N.S.), *Seminarium Geobotanicum* 1: 259–267.
- ADAMOWSKI W., 2006. Expansion of native orchids in anthropogenous habitats. *Polish Botanical Studies* 22: 35–44.
- BRUMMITT N., BACHMAN SP., & MOAT J., 2008. Applications of the IUCN Red List: towards a global barometer for plant diversity. *Endanger. Species Res.* 6: 127–135.
- CHRISTENHUSZ M.J.M., & BYNG J.W., 2016. The number of known plant species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261: 201–217.
- DICKSON J.H., 1990. *Epipactis helleborine* in gardens and other urban habitats: an example for apophytism. In: H. SUKOPP & S. HEJNY (eds), *Urban ecology*, pp. 245–249. SPB Academic Publishing, The Hague.
- DJORDJEVIĆ V., & TSIFTSIS S., 2022. The role of ecological factors in distribution and abundance of terrestrial orchids. *Orchids Phytochemistry, Biology and Horticulture*. Springer, Cham, 3–72.
- ELMQVIST T. *et al.*, 2015. Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14: 101–108.
- GROSS M., 2016. The urbanisation of our species. *Current Biology* 26: R1205–R1225.
- HAMMER Ø., HARPER D.A.T., & RYAN P.D., 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.
- IPBES. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2019. Available online: <https://www.ipbes.net/global-assessment> (accessed on 27 December 2023).
- KABISCH N., KORN H., STADLER J., & BONN A (Editors). *Nature-based Solutions to Climate Change - Adaptation in Urban Areas Linkages between Science, Policy and Practice*, Springer Open 2017.
- NAZAROV V.V., EFETOV K.A., 1993. On the role of Zygaenidae (Lepidoptera) in pollination of *Anacamptis pyramidalis* (Orchidaceae). *Zool. Zhurn.* 72: 54–67.
- REWICZ A. *et al.* 2017. "Cities and disturbed areas as man-made shelters for orchid communities." *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 45: 126–139.
- SCRAMONCIN L., GERDOL R., & BRANCALEONI L. 2024. How effective is environmental protection for ensuring the vitality of wild orchid species? A case study of a protected area in Italy. *Plants* 13, 610.
- SLAVIERO A., DEL VECCHIO S., PIERCE S., FANTINATO E., BUFFA G. 2016. Plant community attributes affect dry grassland orchid establishment. *Plant Ecol.* 217: 1533–1543.
- TICHÝ L., AXMANOVÁ I., DENGLE J., GUARINO R., JANSEN F., & MIDOLO G. *et al.* 2023. Ellenberg-type indicator values for European vascular plant species. *Journal of Vegetation Science* 34, e13168.
- WELLS T.C.E., COX R., & FROST A., 1989. Diversifying grasslands by introducing seed and transplants into existing vegetation. *Biological Habitat Reconstruction* (ed. G.P. Buckley), pp. 283–298. Bellhaven Press, London, UK.
- WRAITH J., & PICKERING C. 2018. Quantifying anthropogenic threats to orchids using the IUCN Red List. *Ambio* 47: 307–317.
- ZLOBIN Y., KOVALENKO I., KLYMENKO H., KYRYLCHUK K., BONDARIEVA L., TYKHONOVA O., ZUBTSOVA I., 2021. Vitality analysis algorithm in the study of plant individuals and populations. *Open Agric.* 15: 119–129.