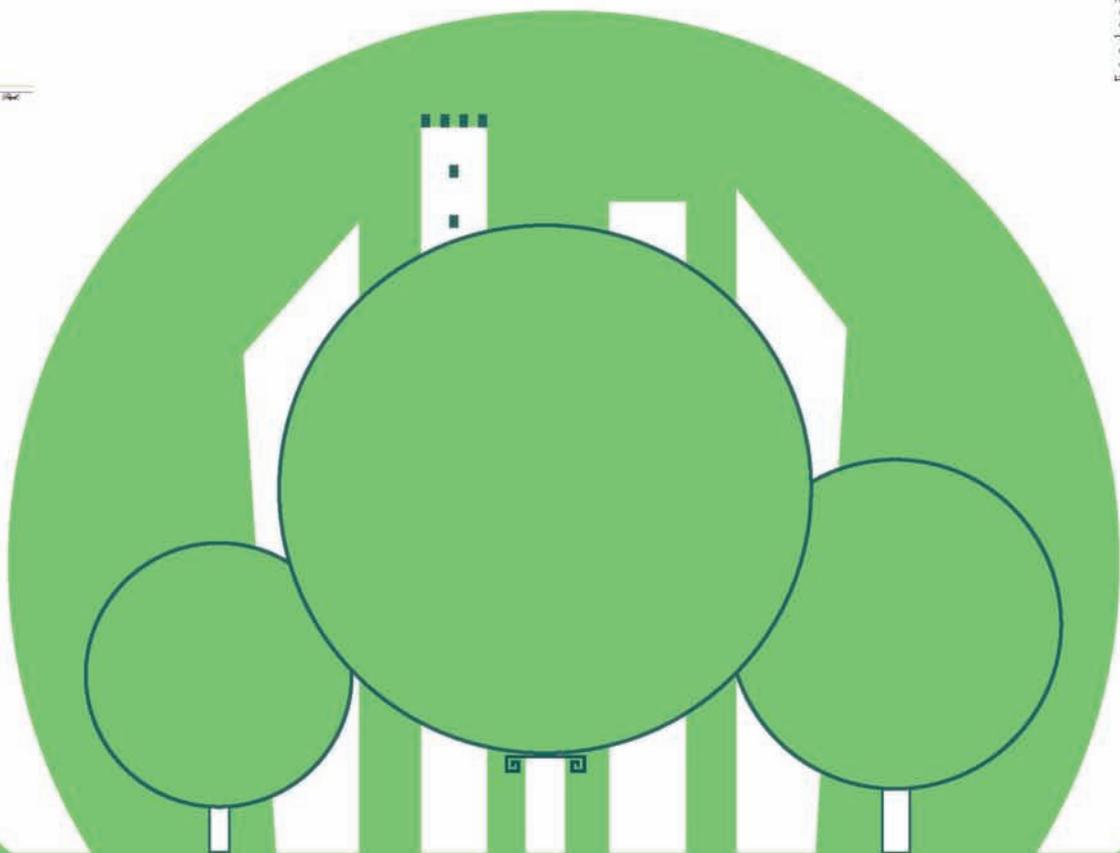


117° CONGRESSO DELLA
SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

ATTI DEL SIMPOSIO

PIÙ NATURA NEGLI ECOSISTEMI URBANI PER IL FUTURO SOSTENIBILE E RESILIENTE DELLE CITTÀ

a cura di Carlo Blasi



10 SETTEMBRE 2022, BOLOGNA

Introduzione al Simposio

C. Blasi

Il 10 settembre 2022, per evidenziare e discutere l'importanza di mettere a dimora l'albero giusto al posto giusto nelle aree urbane e riportare la natura in città, si è tenuto a Bologna, a conclusione del 117° Congresso della Società Botanica Italiana, il Simposio *"Più natura negli ecosistemi urbani per il futuro sostenibile e resiliente delle città"*.

Si tratta di un tema centrale del Green Deal Europeo ben evidenziato nell'attuale Strategia Europea per la Biodiversità 2030, nella Strategia delle Infrastrutture Verdi e negli obiettivi della transizione ecologica del PNRR. Sono le città che ospiteranno nel prossimo futuro un sempre maggior numero di cittadini in condizioni ambientali non favorevoli rispetto alla qualità della vita.

Dopo la pandemia è condiviso e reso ancora più urgente l'obiettivo di mettere a dimora più alberi e arbusti anche nei sistemi urbani. Le piante, siano esse erbacee, arbustive o arboree, possono dare un contributo significativo non solo in termini di assorbimento della CO₂ e mitigazione della crisi climatica, ma per ridurre l'inquinamento urbano e rimuovere il particolato. In Italia, facendo riferimento ai 1268 Comuni interni ai perimetri delle 14 Città metropolitane, circa 600 sono sotto procedura d'infrazione per la qualità dell'aria.

Per ottimizzare gli effetti delle piante è determinante la presenza attiva e qualificata dei botanici. Negli ultimi anni è aumentata l'attenzione per il verde nelle città. Se ne parla spesso in termini di salute e benessere, di pianificazione e urbanistica del futuro, di paesaggio e di mitigazione della crisi climatica. Tante sono le figure professionali che partecipano al ritorno della natura in città, ma resta inteso che sono i botanici, ricercatori e/o professionisti, che non dovrebbero mai essere assenti per definire la messa a dimora della pianta giusta al posto giusto.

Le piante assorbono la CO₂, rimuovono il particolato, riducono l'inquinamento atmosferico, riducono gli effetti dell'isola di calore, mitigano la crisi climatica e favoriscono l'adattamento alle condizioni climatiche. Le piante non sono esseri pensanti, ma tramite le proprie caratteristiche fisiologiche e biologiche determinano processi ecologici che, se utili, noi chiamiamo servizi ecosistemici.

Non c'è un modello di inserimento delle piante in città valido per un continente, una nazione, un'ecoregione, una città o un borgo. C'è la capacità di un gruppo di progettazione interdisciplinare di integrare la complessità sistemica di una città con la complessità biologica, funzionale e strutturale di una pianta, di una comunità di piante e di un bosco. Il futuro delle città, o forse meglio ancora, il futuro di noi cittadini, è intimamente legato alla piena funzionalità della natura presente nelle città, nelle periferie, nel sistema agricolo intensivo periurbano e nelle aree extraurbane come raccordo con le aree protette e le aree a determinismo naturale.

Con questo spirito il Comitato scientifico del Simposio, dopo i saluti del Magnifico Rettore dell'Università Alma Mater Studiorum di Bologna (Giovanni Molari), del Ministro delle Infrastrutture (Enrico Giovannini), del Generale Comandante delle Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri (Antonio Pietro Marzo), del Presidente della Fondazione Alberitalia (Marco Marchetti), del Presidente della Società Botanica Italiana (Alessandro Chiarucci) e del Presidente della Fondazione per la Flora italiana (Carlo Blasi), ha previsto un intervento magistrale del Prof. emerito Giovanni Maria Flick. Il Prof. Flick, già Presidente della Corte Costituzionale, ha evidenziato *"Il significato culturale, storico ed ambientale dell'inserimento di biodiversità ed ecosistemi nella Costituzione italiana"*. L'intervento è stato apprezzato moltissimo dai presenti e dal numeroso gruppo di partecipanti in collegamento da remoto (circa 250). È un grande onore per la Società Botanica Italiana ospitare il testo integrale dell'intervento magistrale del Prof. Flick nel *Notiziario della Società Botanica Italiana*.

Nella prima Sessione gli interventi di Maria Carmela Giarratano (MASE), Alessandra Stefani (MASAF), Paolo D'Aprile (MASE), Nada Forbici (ASSOFLORO), Massimo Labra (Università Milano Bicocca) ed Emanuela Medda (Istituto Superiore di Sanità) hanno evidenziato in concreto cosa si è fatto e cosa si sta facendo per riportare la natura in città con particolare riferimento alle misure del PNRR (Forestazione urbana, periurbana ed extraurbana e Centro Nazionale per la Biodiversità). Tutto questo tenendo presente il problema assolutamente non marginale della necessità di produrre milioni di piante autoctone coerenti con le vegetazioni naturali potenziali la cui soluzione, come ci ha bel evidenziato la Presidente di ASSOFLORO, nasce da una fattiva collaborazione tra vivai pubblici e privati.

Nella seconda Sessione sono stati presentati interventi, piani e progetti realizzati o in corso di realizzazione nei sistemi urbani e periurbani. con il contributo conoscitivo e progettuale di ricercatori e professionisti botanici. A conclusione della giornata Carlo Blasi ha evidenziato i grandi spazi di ricerca e di progettazione botanica che si stanno aprendo per i botanici che si interessano dei sistemi urbani.

La sintesi della seconda Sessione è presente a firma degli Autori.

AUTORE

Carlo Blasi (carlo.blasi@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

La biodiversità della "specie umana" nell'articolo 9 della Costituzione

G.M. Flick

Sommario - 1. La memoria del passato e il progetto di futuro nell'articolo 9. - 2. Dalla prospettiva antropocentrica riduttiva a quella ecocentrica più ampia. - 3. La ricerca di un equilibrio dell'ecosistema nel percorso dall'origine dell'articolo 9 alla riforma del 2022. - 4. Le ragioni della riforma: non l'ambiente in funzione dell'economia ma quest'ultima in funzione di esso, per uno "sviluppo umano sostenibile". - 5. La biodiversità della "specie umana"... - 6. ...(*segue*) e il suo significato per l'ecosistema e per la presenza in esso della persona.

1. La memoria del passato e il progetto di futuro nell'articolo 9

Il dialogo tra passato e futuro, fondato sulla cultura, ci permette di vivere l'unica realtà possibile: la complessità del presente.

La memoria del passato è proposta dal linguaggio delle pietre e degli oggetti che esprimono quel passato. Il progetto del futuro è proposto dal linguaggio dell'erba, dei fiori, degli alberi, dell'acqua, della terra e dell'aria che ci circondano e che continuiamo sempre più a violentare e a cercare di far tacere. Abbiamo la pretesa dissennata di dominare e di sfruttare l'ambiente e ci illudiamo di compensarla con gli strumenti offerti dal progresso tecnologico.

Il nostro rapporto con la bellezza e con la ricchezza del passato e con quelle della natura è reso consapevole, possibile, ed è sviluppato grazie alla cultura e alla ricerca, attraverso la conservazione delle tracce del passato e la tutela dell'ambiente, di fronte ai guasti sempre più irreparabili che esso subisce a livello globale ed a livello locale, così da compromettere il futuro.

Da ciò l'importanza dell'articolo 9 della Costituzione per una riflessione sia sulla promozione dello sviluppo della cultura e della ricerca, sia sulla tutela della memoria (il patrimonio culturale ed artistico), sia sulla comprensione del presente e dei suoi molteplici problemi, sia sul progetto del futuro (l'ambiente). L'importanza di una riflessione sul rapporto fra spazio (paesaggio, territorio e ambiente) e tempo (patrimonio storico e artistico) nel contesto della globalizzazione, di fronte a tutto il seguito di interrogativi e di contraddizioni che quest'ultima solleva.

Nella logica e nella continuità del rapporto fra memoria del passato e progettualità per il futuro, quella riflessione iscrive i beni cui si riferisce l'articolo 9 della Costituzione – nella formulazione "riduttiva" originaria e più ancora in quella ampia della sua recente riforma nel 2022 – nella categoria di quelli comuni.

La riflessione cerca di seguire il percorso di salvaguardia, di sviluppo, di accessibilità di quei beni nella prospettiva di un'economia *della* cultura, con i suoi limiti e le sue peculiarità; non nella prospettiva di un'economia *di* cultura, con i suoi tagli sbrigativi alle risorse e agli strumenti o con il predominio della logica di sfruttamento. È una riflessione che cerca di superare l'equivoco e la tendenza a comprimere la fruizione di quei beni da parte di tutti in una logica soltanto di profitto per pochi; o al contrario la pigrizia di abbandonarla al disinteresse.

Infine è una riflessione dedicata all'ambiente come arcipelago di valori spesso in conflitto fra di loro, di cui offre una fotografia spietata l'enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco. Il suo ammonimento – sul rischio di un secondo diluvio universale di cui molti cominciano a rendersi conto – si ricollega al "Cantico" del suo omonimo: Francesco di Assisi, protagonista dell'ecologia al pari di lui, novecento anni addietro.

*"Laudato si' mi' Signore
con tutte le tue creature
e spetialmente messer lo frate sole,
lo qual'è iorno e allumini per lui,
et ellu è bello cum gran splendore,
de te Altissimo ha significazione.
Laudato si' mi' Signore
per sora luna e per le stelle,
per frate vento per aere et omne tempo
con cui Tu dai a noi sustentamento.
Per sora acqua, umile et casta,
per frate foco robustoso et iocundo.
Laudato si' mi' Signore
per sora nostra madre terra
la quale ci sustenta e ci governa,
ci dona frutti, fiori et erbe..."*

Il tema della biodiversità e della ricchezza della natura, evocato da Papa Francesco ed esaltato dal suo omonimo, è proposto con immediatezza nel richiamo del linguaggio delle pietre e dei fiori, dell'erba e dell'acqua, del sole e del cielo: un linguaggio oggi soffocato dal frastuono della nostra quotidianità fra *social*, traffico, produzione, velocità, pandemia e guerra. Da ciò l'importanza di una scienza come la botanica negli ecosistemi urbani.

La conservazione della flora e della vegetazione è centrale non da ora; l'uomo ha da sempre guardato alle piante per il loro uso come cura, alimento, ornamento. È stato giustamente osservato che la conoscenza della vegetazione e della flora, nonché quella delle ragioni ecologiche e culturali della loro presenza e del loro rapporto con le specie animali, sono essenziali per la valorizzazione e la tutela della natura e per la conservazione degli ecosistemi. Lo ricorda la Convenzione sulla diversità biologica (stipulata a Rio de Janeiro nel 1992 e ratificata in Italia nel 1994) a cui si rifà la Carta di Milano in Expo 2015. Forse per questo l'emblema di Expo avrebbe potuto essere un ulivo millenario, fra i tanti che costituiscono il nostro patrimonio forestale, al pari o più dell'albero di acciaio, nichel e led multicolori che è stato scelto definendolo "l'Albero della Vita".

La botanica è quella parte della biologia che si occupa degli organismi vegetali dal punto di vista morfologico, fisiologico e sistematico. Ampiamente presente nella storia già da prima, a partire dal Rinascimento essa utilizza un metodo di osservazione e di sperimentazione rigoroso di ricerca scientifica che è particolarmente importante in tempi nei quali il disinteresse, la sottovalutazione o l'aggressione alla scienza sono diventati una costante dell'opinione comune e in parte anche di quella politica. Tanto più che le piante da sempre hanno rappresentato una materia fondamentale per l'alimentazione e la cura; hanno condizionato la vita dell'uomo; hanno contribuito in modo determinante alla conoscenza dell'ambiente e alla conservazione degli ecosistemi e delle tradizioni e culture.

A maggior ragione ciò deve dirsi per l'incidenza della flora nella trasformazione del paesaggio verificatasi dal secolo scorso, a causa dell'abbandono progressivo delle campagne, dei nuovi sistemi di agricoltura, dell'accrescimento del tessuto urbano, in un contesto che registra la veloce crescita della scomparsa e della modificazione di specie vegetali, animali e – come cercherò di specificare meglio più avanti – della stessa specie umana.

A quella modificazione e scomparsa contribuiscono, e da esse derivano, anche il "sonno della cultura" e il "sottosviluppo intellettuale" che sono premessa per la crisi della scuola; per il disorientamento dei giovani; per la "cancel culture"; per il venir meno degli stimoli alle riflessioni e speranze e dei valori. Quel sonno e sottosviluppo sono un terreno purtroppo propizio per la scomparsa della cultura come chiave per comprendere lo stretto legame tra il passato e il futuro e la complessità del presente e dei suoi problemi, secondo l'indicazione che ci viene proposta dall'articolo 9 della Costituzione.

Anzi, paradossalmente sembra quasi che alcune fra le conseguenze della rivoluzione informatica e della apertura alla realtà digitale e virtuale nel mondo dell'informazione rischino – al di là delle loro innegabili e molteplici benemeritenze, con i loro eccessi e le loro incursioni sempre più invadenti nel campo della conoscenza e delle sue applicazioni – di aprire un varco alla incapacità ed al rifiuto di conoscere, comprendere e apprezzare il mondo della natura e della terra. Rischino di sacrificare quel mondo ad obiettivi di profitto e/o di potere a qualsiasi prezzo, compresa la perdita della cultura. L'eccesso e il sovraffollamento dell'informazione ben possono degenerare nel caos della disinformazione e nella difficoltà di percepire e selezionare l'informazione stessa e il suo valore.

2. Dalla prospettiva antropocentrica riduttiva a quella ecocentrica più ampia

Per cogliere la portata della riforma nel 2022 dell'articolo 9 e dell'articolo 41 della Costituzione, occorre muovere dal percorso costituzionale del concetto di ambiente e dal suo significato: dalla previsione (nella formulazione originaria dell'articolo 9) di una "tutela del paesaggio" alla menzione esplicita (nella riforma del titolo V della Costituzione nel 2001) dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali nell'articolo 117, in tema di competenza legislativa di Stato e Regioni. Con detta riforma l'ambiente viene infine ricondotto esplicitamente nell'articolo 9, unitamente alla biodiversità, agli ecosistemi (questi ultimi richiamati al plurale) e all'interesse delle future generazioni.

Si evidenzia così esplicitamente l'oggetto della tutela, nei termini in parte già espressi in via di interpretazione consolidata dalla giurisprudenza costituzionale e ordinaria e dalla dottrina attraverso i riferimenti in parte espliciti e in parte nuovi della riforma. Essi sono l'interesse delle future generazioni; l'equilibrio degli ecosistemi; la biodiversità; la tutela degli animali (nelle forme di legge) nei confronti dell'uomo, non nell'interesse di quest'ultimo.

Si tratta di confrontare fra di loro la prospettiva ecocentrica e quella antropocentrica. La prima di esse è legata all'influenza dell'ambiente sull'uomo; la seconda, al contrario, è legata all'influenza dell'uomo sull'ambiente.

La prospettiva antropocentrica era stata sino ad ora prevalente e vieppiù in aumento a causa di un duplice ordine di fattori. Da un lato vi era la crescita vorticoso del progresso scientifico e tecnico utile ad agevolare lo sfruttamento delle risorse naturali. Da un altro lato vi era la logica invadente e inquinante del perseguimento del profitto a qualsiasi prezzo, mediante lo sfruttamento della terra e dei suoi frutti in un contesto di progressione geometrica della popolazione del pianeta.

È evidente la necessità di un equilibrio tra queste due prospettive che troppo spesso sono state artificiosamente messe in contrasto l'una con l'altra. Occorre a tal fine recuperare il tema della memoria del passato e del progetto del futuro, perché l'identità dell'individuo che diventa persona, il suo DNA, sono rappresentati da tre componenti:

- le relazioni con gli altri (di ogni tipo: culturale, politico, sociale, economico e soprattutto affettivo). Un individuo diventa persona attraverso le relazioni con gli altri. La Costituzione ce lo ricorda quando all'articolo 2 ci dice che ci sono dei diritti inviolabili, ma ci sono anche dei doveri inderogabili che sono l'altra faccia dei diritti; e che nelle formazioni sociali "si svolge la personalità";
- la dimensione spaziale: non solo uno spazio virtuale individuale, ma anche uno reale che va condiviso; che deve comprendere uno spazio comune e accessibile a tutti, superando la contrapposizione (tradizionale e giuridica) fra spazio pubblico, spazio "aperto" al pubblico e spazio privato;
- la dimensione temporale del passato, del presente e del futuro: il frutto dell'esperienza e la memoria individuale e collettiva del passato come mezzo di comprensione del presente e come premessa e linea guida per il futuro.

Dobbiamo, a questo punto, tener presente il rapporto fra l'uomo e la natura, e quindi il rapporto fra l'ecosistema urbano, quello forestale, quello agricolo. Città, bosco/foresta e campagna sono tre componenti che dovrebbero essere in armonia fra di loro. Sono tre componenti che stimolano il cambiamento assai rilevante dell'ambiente urbano, di quello forestale e di quello agricolo che sono sotto gli occhi di tutti, con i loro aspetti positivi ma anche con gli effetti patologici. Questi ultimi derivano anche (forse soprattutto) dal comportamento dell'uomo e dallo sviluppo tecnologico: riscaldamento del pianeta; cambiamento del clima; inquinamento e scomparsa della biodiversità; alterazioni dell'equilibrio degli ecosistemi...

Si apre la via ad un altro interrogativo: il rapporto fra la natura e l'evoluzione tecnologica, che ci ha portato rapidissimamente a risultati insperati, ma che ci ha portato anche ad una serie di problemi nuovi non conosciuti, forse non prevedibili sino a poco tempo addietro e non facilmente risolvibili. La sfida sembra essere stata almeno in parte raccolta attraverso la recente riforma dell'articolo 9 e dell'articolo 41 della Costituzione. Essa comporta, da un lato il consolidamento di ciò che la Corte costituzionale, la giurisprudenza precedente e la dottrina avevano già acquisito rispetto al concetto di paesaggio in sé, ma soprattutto, da un altro lato, comporta una dimensione nuova.

Si tratta dell'esplicito richiamo alla biodiversità. Si tratta soprattutto del riferimento alle generazioni future sulla scorta di un'indicazione della Corte costituzionale tedesca nel 2021 e di altre iniziative giudiziarie in diversi paesi. È un richiamo che trova un chiaro riferimento nel piano di resilienza e di recupero europeo e nazionale dopo lo stress della pandemia e dei numerosi problemi che da essa sono emersi nella sua diffusione, causata altresì dallo squilibrio ecologico (cfr. i pipistrelli). Ma è un richiamo che trova un riferimento anche nella sensibilizzazione ai rischi ambientali che sono ormai percepiti e nella consapevolezza che è necessaria una transizione digitale ed ecologica molto più complessa e più costosa di quanto possiamo immaginare a prima vista.

Tuttavia i rischi negli strumenti tecnologici per questa transizione – a differenza di quelli ambientali – non sono ancora pienamente percepiti, a fronte dei vantaggi molteplici e non contestabili di quegli strumenti.

Si tratta quindi di ripristinare un equilibrio di sistema tra la prospettiva antropocentrica e quella ecocentrica. È un percorso non facile, ammesso che ciò sia possibile di fronte alla situazione di crisi sociale, culturale, economica e geopolitica resa ancor più evidente dalla guerra di aggressione della Russia all'Ucraina e dai suoi riflessi di ordine geopolitico ed economico, oltre che umano.

Tutto ciò si traduce sempre più nella dimensione globale dell'ambiente, come la Corte costituzionale già prima aveva più volte riconosciuto. È un carattere in sintonia con la dichiarazione dell'ONU del 1972 a Stoccolma: l'ambiente è un sistema da guardare non solo in astratto e non solo statisticamente, ma anche nel contenuto oggettivo e finalistico per la miglior conservazione del "bene ambiente".

La Corte ha riconosciuto l'ambiente come un bene immateriale e un valore costituzionale primario e assoluto; come un concetto trasversale, comprensivo di tutte le risorse naturali e culturali con incidenza diretta sulla qualità della vita. La Corte ha cioè allargato in via interpretativa il riferimento all'apparenza riduttivo e soltanto estetizzante dell'articolo 9 originario al paesaggio interpretato in senso stretto.

Quel riferimento – respinto dalla legge Ravà del 1909 per la tutela del patrimonio archeologico, storico e artistico – era stato ripreso ed accolto con l'impulso determinante di Benedetto Croce nella legge del 1922 sulla tutela del paesaggio; poi in una delle leggi Bottai del 1939. Esso venne ripreso dall'articolo 9 della Costituzione con un richiamo dei proponenti (il comunista Concetto Marchesi e il democristiano Aldo Moro) al nesso forte tra promozione della cultura e tutela del paesaggio.

3. La ricerca di un equilibrio dell'ecosistema nel percorso dall'origine dell'articolo 9 alla riforma del 2022

Paesaggio e ambiente (due aspetti di un'unica realtà) coesistono nella formulazione attuale dell'articolo 9; escludono così il timore che la riforma possa deprimere il paesaggio a favore dell'ambiente o viceversa. Il concetto della trasversalità e della globalità dell'ambiente è sottolineato dall'attuale Presidente della Commissione Eu-

ropea Ursula Von Der Leyen; nel suo primo intervento essa ricordava le due grandi sfide per l'Unione Europea: ambiente e progresso tecnologico devono marciare di pari passo.

Ci stiamo avviando alla consapevolezza che i rischi per l'ambiente non nascono solo dall'esterno. Nascono anche e soprattutto dal comportamento umano; dallo sfruttamento che ne abbiamo fatto; dall'asservimento delle specie vegetali ed animali. Il pericolo non è più solo l'ignoranza, paradossalmente rischia di diventare anche la troppa conoscenza dell'ambiente. La memoria corre all'Eden biblico e al divieto in esso di mangiare i frutti dell'albero della conoscenza del bene e del male e non anche di mangiare i frutti dell'albero della vita.

Penso all'Ulisse "citato" da Dante nella Divina Commedia quando, varcando le colonne d'Ercole, dice ai suoi compagni anziani: "*fatti non foste a viver come bruti ma per seguir virtute e canoscenza*" e quindi sottolinea l'equilibrio fra esse. Penso alla sintesi proposta da Emmanuel Kant e alla sua incisività: "Il cielo stellato sopra di me, la legge morale dentro di me". Il primo come espressione dell'equilibrio recuperato tra uomo e natura, rispetto ai cieli inquinati cui ci stiamo abituando; la seconda come espressione del rispetto della gerarchia di valori tra etica ed economia.

Oggi c'è una maggior percezione del rischio ambientale: sia a livello dei giovani che vedono e temono un futuro per loro compromesso, sia a livello della sensibilità locale degli amministratori della cosa pubblica. Questi ultimi percepiscono con più immediatezza di quelli centrali – attraverso la loro presenza sul territorio – la gravità dei disastri provocati ad esempio dal cambiamento del clima o dall'emergenza idrica o dal dissesto idrogeologico e dai loro costi sociali soprattutto per i più deboli.

La politica è ossessionata dai costi per recuperare l'equilibrio ambientale anche in vista delle generazioni future le quali non sono in grado di far sentire la loro voce. Quindi la politica parla del recupero dell'ambiente, ma ne parla soltanto. I famosi "*bla, bla, bla*" citati più volte da Greta Thunberg esprimono quella che è una sensazione comune per i giovani, la quale viene manifestata ora anche attraverso iniziative clamorose e talvolta dannose verso gli emblemi di valori come quello della cultura o delle massime espressioni delle arti figurative.

Il richiamo esplicito della recente riforma dell'articolo 9 della Costituzione all'ambiente, all'ecosistema, alla biodiversità e alle future generazioni è positivo, significativo e importante, per evitare che lo sviluppo sostenibile sia interpretato come assenza di contrasto con il mercato e con l'economia; per evitare che esso sia solo quello sostenibile per l'economia. Al contrario, lo sviluppo è sostenibile quando pone le premesse per un discorso ambientale che garantisca all'umanità la conservazione del bene comune per eccellenza, la terra che è di tutti; per una sintonia con i principi costituzionali di salute, di iniziativa economica, di utilità sociale (articoli 32 e 41 della Costituzione).

L'ambiente è un "diritto fondamentale" e un interesse alla conservazione delle risorse e al rispetto delle generazioni future. Per queste ultime si pone da ora un problema di eguaglianza che dipende dalla nostra generazione: non negare alle future generazioni un eguale diritto di poter godere di quelle risorse che noi stiamo sempre più compromettendo. Una delle prime stesure del testo costituzionale del 1947 parlava di "patrimonio nazionale" ambientale. Questa dizione venne poi sostituita – forse perché ritenuta troppo pesante – dalla nozione di paesaggio: la tutela dell'ambiente percepito nella sua staticità, nella conservazione della storia, in quella del patrimonio storico-artistico e del patrimonio paesistico attraverso la promozione e lo sviluppo della cultura.

4. Le ragioni della riforma: non l'ambiente in funzione dell'economia ma quest'ultima in funzione di esso, per uno "sviluppo umano sostenibile"

Già l'articolo 9 proponeva però nella sua versione originaria una chiave fondamentale: la tutela del passato, con il diritto-dovere alla memoria; la tutela del presente e del futuro, attraverso quello che riduttivamente veniva definito come paesaggio, che si percepisce immediatamente come aspetto visibile dell'ambiente. Con la riforma si aggiungono perciò ambiente, biodiversità, ecosistemi e più interesse per le future generazioni.

Da un lato si dimostra così che la Costituzione è sempre valida, può essere aggiornata senza demolirla, come purtroppo spesso si vuole. Da un altro lato si individuano gli impegni delle riforme per il futuro, ponendo sullo stesso piano paesaggio, ambiente e biodiversità. Accanto all'arricchimento dell'articolo 9 con riferimento al patrimonio paesistico, si aggiunge la tutela degli animali rispetto ai danni che loro sono provocati dall'uomo; si aggiungono all'articolo 41 il divieto a recar danno alla salute e all'ambiente e la necessità, la possibilità di indirizzare e coordinare l'economia pubblica e privata alla salute e all'ambiente.

È una prospettiva stimolante e affascinante purché non rimanga soltanto una bella serie di parole: quelle con cui, ad esempio, per troppo tempo abbiamo declamato l'articolo 9 della Costituzione in teoria, disattendendolo clamorosamente nella sua funzione concreta.

Si pensi alla deforestazione, allo stato delle nostre coste, alla cementificazione progressiva del territorio, alla devastazione del suolo. Sono tutti elementi che ci hanno portato a questa situazione. Con la riforma si consolida il percorso e il rapporto fra passato e futuro che è stato avviato prima dalla Costituzione; poi dai "pretori d'asfalto" (i primi che cominciarono a capire, proprio per la loro vicinanza al territorio, i problemi e i rischi dell'ambiente); poi dalla dottrina e da alcuni fra gli amministratori degli enti locali; sino a raggiungere e a smuovere un'opinione più ampia.

Ci sono state e ci sono tuttora delle obiezioni a questo passo in avanti: prima fra tutte la paura di una valanga di cambiamenti nella Costituzione; ogni cambiamento rischia di essere peggiorativo rispetto al testo originario e desta obiettive perplessità. Se tocchi la Costituzione capita come con le frane: levi un sassolino o un bastoncino dello *shangai* e viene giù tutto; ma questo è un rischio (prospettato da alcuni me compreso) che si può evitare con l'attenzione e con la "selezione" delle richieste di riforma. Oppure, al contrario, si può porre in essere un uso spregiudicato della Costituzione per esigenze di una politica della quotidianità, o anche per nascondere sotto l'alibi della sua "vecchiaia" la mancata attuazione di essa.

La campagna elettorale è una cosa, il cambiamento della Costituzione è un'altra, in coerenza con il noto detto secondo cui gli uomini di Stato si preoccupano delle prossime generazioni e invece i politici si preoccupano delle prossime elezioni. Per questo il cambiamento va attuato con tutti i limiti, con tutta l'attenzione, con tutti i ripensamenti e i filtri che la stessa Costituzione prevede per le sue modifiche. Queste ultime sono comunque condizionate dal rispetto dei suoi valori fondanti che sono riconducibili all'essenza della democrazia e della forma repubblicana.

C'è stata e c'è tuttavia una sostanziale indifferenza alla riforma recente dell'articolo 9, che snobba le prese di posizione dei giovani come Greta Thunberg, quando dicono che qui si fa tanto *bla bla* ma poi non si va avanti. La stessa Thunberg sottolinea ora come occorra una nuova "cultura del cambiamento" che coinvolga tutti e che abbia una prospettiva e caratteri globali.

Personalmente, traduco questa richiesta in quella di una "nuova" lettura e cultura della Costituzione – in chiave di eguaglianza, di pari dignità sociale, di solidarietà e di rispetto della diversità – di fronte alla paura dei costi elevati e dei sacrifici che ci richiederà la nuova realtà per portare questo pianeta ad una vivibilità e a una godibilità diversa da quella che abbiamo consolidato; di fronte al pericolo del "sonno" o della scomparsa della cultura tradizionale.

È stato sollevato anche un altro timore, la paura del diritto all'ambiente. Si teme che per tutelare l'ambiente si elimini il lavoro; si limiti la libertà di impresa e di iniziativa economica; si blocchino lo sviluppo tecnologico e il cammino della ricerca. Non è così. La tutela del bene comune per eccellenza richiederà, tra l'altro, delle riforme anche di tipo giuridico della nuova *lex mercatoria* dominante grazie al fascino della tecnologia e alla ricorrente logica del *dual use* militare e civile.

Invece proprio la concezione dell'ambiente come bene globale può aiutare a superare le concezioni del sovranismo e della logica nazionalista, perché il degrado dell'ambiente non conosce confini. Penso ai timori e alle conseguenze provocati da alcuni incidenti nucleari che ormai hanno fatto storia e che si ripropongono drammaticamente come strumenti e tattiche per la guerra di aggressione. Tuttavia è lontano il tempo in cui si temeva la bomba atomica; oggi se ne discute nei *talk show* come strumento tattico della guerra e ciò non sembra certo rappresentare un progresso.

Occorre porsi il problema della priorità della tutela dell'ambiente rispetto a tutte le altre esigenze. Occorre capovolgere un rapporto che finora ha visto l'ambiente in funzione del mercato e dell'economia e adesso invece deve cercare di vedere il mercato e l'economia in funzione o almeno non in contrasto con gli obiettivi ambientali: obiettivi di sopravvivenza del genere umano, di vivibilità del pianeta.

In concreto occorre anche però trovare un equilibrio fra i cipressi e le pale eoliche di fronte a chi teme con le pale eoliche di rovinare il paesaggio e chiede di "conservare un passato intoccabile". Purtroppo dobbiamo affrontare anche una pesante crisi energetica dovuta in buona parte alla guerra e agli eccessi della violenza sull'ambiente che è preoccupante a livello globale.

Dobbiamo trovare un equilibrio fra scienza e politica. Questa esigenza si ripropone drammaticamente; ne abbiamo alcune tracce nelle polemiche e nelle discussioni politiche sul tema dei no-vax, dei vaccini, delle dispute ideologiche che hanno accompagnato e accompagnano quelle discussioni.

Penso al recente appello degli scienziati che deve essere condiviso, per l'urgenza di un intervento sul clima. È una urgenza che viene sottolineata dal fatto che la crisi energetica ci sta riportando a riaprire le centrali a carbone e quindi ad un discorso dal quale speravamo di essere usciti con tutta la complessa disciplina delle emissioni di CO₂, per consentire di ridurle.

La recente riforma dell'articolo 9 e dell'articolo 41 della Costituzione è stata motivata da stimoli di estrema serietà. Questi ultimi sono rappresentati *in primis* dal riscaldamento globale del pianeta, dal cambio conseguente del clima, dall'impegno alla riduzione delle immissioni dannose di CO₂ e alla ricerca di nuove energie rinnovabili. In esito alla pandemia vi è poi lo stimolo del PNRR per la transizione digitale ed ecologica, che sono necessarie di fronte alla continua e rapida evoluzione del progresso scientifico e tecnico e delle sue applicazioni in un contesto di *dual use* che subordina di fatto la qualità della vita alle esigenze della guerra, del potere e del profitto.

Infine vi è lo stimolo di una accresciuta consapevolezza e sensibilizzazione di fronte alla pericolosità dei rischi ambientali e del prezzo che dovranno pagare le generazioni future. Quei rischi sono stati denunciati soprattutto dai giovani e dagli scienziati e sono stati raccolti da alcune iniziative giudiziarie, fra cui in particolare la decisione della Corte costituzionale tedesca nella primavera del 2021 dianzi richiamata.

La riforma dell'articolo 9 della Costituzione è stata accolta in prevalenza da consensi superiori alle critiche. Essa

propone una significativa e importante riflessione sulla portata innovativa di una visione di insieme e di una concezione unitaria dell'ambiente, del paesaggio, della biodiversità, degli ecosistemi e degli interessi delle generazioni future.

La riforma propone quindi un forte stimolo alla promozione e allo sviluppo della cultura che appare "in sonno" e contrastata dalla tendenza alla *cancel culture* e al "presentismo".

È uno stimolo a ritenere lo sviluppo "sostenibile" non in vista delle esigenze dell'economia, ma di quelle della persona, della comunità e dell'ambiente in cui la persona si realizza. È uno stimolo ad un percorso culturale e operativo (anche legislativo) non più con un'attenzione paritaria tra economia e ambiente, ma con la necessaria prevalenza del secondo – inteso in una prospettiva globale e non solo estetizzante – rispetto alla prima.

5. La biodiversità della "specie umana"...

In questa prospettiva assume un rilievo particolare il richiamo esplicito a biodiversità ed ecosistema, come componenti essenziali dell'ambiente. Quel richiamo nella crescita delle città sottolinea l'importanza di riportare gli alberi nelle aree urbane, per migliorarne benessere e qualità della vita (l'obiettivo della strategia europea del *green deal 2030*).

Dopo la pandemia avere più alberi (per assorbire CO₂, mitigare il clima e ridurre l'inquinamento) è essenziale. Richiede un apporto di plurime professionalità e di interdisciplinarietà, calibrate sui diversi luoghi e contesti urbani; integra fra loro la complessità del sistema urbano con quella funzionale, strutturale e biologica del sistema bosco.

Queste sono alcune fra le ricadute (giuridiche, storiche, culturali) più significative dell'inserimento di biodiversità e ecosistemi in Costituzione, in particolare attraverso la forestazione urbana, periurbana e extraurbana. Negli ultimi decenni il concetto di biodiversità è stato approfondito per tre aspetti (ricerca scientifica, utilizzo antropico, conservazione e rinnovazione futura) nelle conferenze intergovernative su spinta dell'ONU: a Stoccolma nel 1972, a Rio de Janeiro nel 1992, a Johannesburg nel 2002. Sono dichiarazioni non cogenti, ma segnalano la consapevolezza della necessità di affrontare il problema ambientale.

Questo percorso muove da una originale prospettiva storica del binomio riserve-fauna selvatica: prima le "cacce reali"; poi i "parchi"; infine le "aree protette" e la ricerca di linee-guida a partire dalla Conferenza mondiale sui parchi del 1962 per la conservazione della componente biotica degli *habitat*.

Nel 1972 a Stoccolma vi fu una presa di coscienza ufficiale (dell'opinione politica e pubblica) sulla necessità di preservare la diversità biologica: a beneficio delle generazioni future le risorse naturali della terra (acqua, aria, flora, fauna e sistema ecologico naturale); con l'obiettivo di assicurare benefici condivisi da tutti e di evitare l'esaurimento di quelle risorse.

In questo contesto si prestò attenzione al miglioramento dell'agricoltura, alle risorse genetiche, alle minacce derivanti da specie aliene mediante la Convenzione CITES di Washington del 1973 sul commercio internazionale di fauna e flora e con la Convenzione di Berna sulla conservazione degli habitat naturali.

La CITES è in vigore dal 1975 e l'Italia, dopo la ratifica dello stesso anno, con successivi aggiornamenti e l'istituzione di una Commissione scientifica per la sua applicazione, vi partecipa dal 1980. Il suo scopo è quello di garantire il commercio di animali e piante selvatiche che non minacci la loro sopravvivenza, grazie a leggi nazionali su commercio, importazione ed esportazione (attraverso divieti, controlli, vigilanza internazionale).

Questo è uno dei punti qualificanti del cambio di prospettiva dall'antropocentrismo all'ecocentrismo. La pandemia ha dimostrato l'urgenza di questo intervento (cfr. il suo riferimento ai pipistrelli): il salto di specie dall'animale all'uomo, lo *spillover* per l'innaturale contiguità e interscambio tra specie selvatiche e comunità umane nell'espansione delle città.

A Rio de Janeiro (1992) si approvò la Convenzione per le diversità biologiche in tre ordini gerarchici: le diversità genetiche in una specie (es. per adattamento); le diversità fra specie presenti in un territorio / ecosistema; le diversità di ecosistemi per differenziazione degli ambienti. L'obiettivo della Convenzione è quello di conservare la diversità ai tre livelli dell'uso sostenibile; dell'equa distribuzione dei benefici; dell'utilizzo delle risorse genetiche. Dalla conservazione della biodiversità derivano i c.d. "servizi ecosistemici" (cibo, uso farmacologico, filtri a patologie e loro trasmissione, valori culturali e turistici, etc. ...). Si pensi ad esempio al rischio nell'introdurre specie alloctone in ambienti diversi (cfr. il passaporto per le piante e la *Xylella* per gli ulivi).

Oggi invece si registra il rischio di una compromissione e scomparsa della biodiversità che è uno degli indici più significativi della sostenibilità ambientale. Le specie animali e vegetali sono minacciate da sovrasfruttamento, inquinamento, specie aliene, cambiamento climatico. Si rischia di perdere una ricchezza della natura che si esprime nella diversità genetica delle specie e degli ecosistemi, e che negli ultimi cinquanta anni ha registrato l'aumento e la crescita a livelli non più sostenibili dei danni da disboscamento e da caccia.

La flora e la vegetazione hanno un rilievo centrale nella cultura naturalistica e nel cambiamento del paesaggio vegetale della seconda metà del secolo scorso (cfr. la Carta di Milano, già ricordata dianzi, approvata in Expo 2015). La conservazione della biodiversità e in essa della flora – come si è accennato – è presupposto essenziale per gli ecosistemi e i loro "servizi"; per conoscere gli aspetti fisici, biologici e culturali dell'ambiente.

Nella trasformazione del paesaggio dal tradizionale sistema agricolo ai sistemi di produzione nuovi e alla occupazione di territorio nonché alla crescente urbanizzazione, gli strumenti della botanica, floristica, fitobiologia – per conoscere il dinamismo della vegetazione e le variazioni paesaggistiche che ne derivano – sono essenziali anche per la nuova Politica Agricola Comune europea, che pone al centro la biodiversità e gli ecosistemi agricoli.

6. ...*(segue)* e il suo significato per l'ecosistema e per la presenza in esso della persona

Il richiamo alla biodiversità assume infine un significato particolare nel suo necessario riferimento non solo alle specie vegetali e animali, ma altresì e prima di tutto alla specie (non alla razza!) umana. Anche essa è espressione della diversità nelle forme di vita sulla terra. Anzi, è uno dei primi parametri per l'equilibrio tra l'attuazione dell'eguaglianza di tutti e il rispetto delle diversità di ciascuno (compresi soprattutto i più fragili) senza cadere nella discriminazione e nella sopraffazione del "diverso", anche grazie alla solidarietà.

Quest'ultima riflessione nasce dalla constatazione che la biodiversità nella specie umana si sviluppa in una duplice prospettiva: la diversità biologica e quella culturale, non separabile dalla prima come parte integrante della biodiversità. Essa comprende fra l'altro le culture, le religioni, le lingue, le filosofie, le tradizioni e la medicina delle diverse e numerose società e collettività umane.

È una riflessione che si fonda soprattutto sulle conclusioni di una verifica promossa da Papa Francesco nel 2019 sulle condizioni dell'Amazzonia. Quest'ultima è una regione alla quale partecipano territori di nove paesi dell'America Latina, che concentra il 20% dell'acqua dolce non congelata; il 34% dei boschi primari; il 30-40% della fauna e della flora; 1/3 delle piogge sulla terra; trecentonovanta popoli; duecentoquaranta lingue; trentatré milioni di abitanti.

Si tratta di un insieme di popoli con ricchezza di lingue, culture, riti e tradizioni; di un serbatoio di biodiversità vegetale, animale, umana e di diversità culturale senza pari al mondo.

L'Amazzonia, con le sue risorse ed equilibri naturali, con i suoi popoli indigeni e le sue comunità tradizionali, le sue usanze, è minacciata dalla violenza sistematica dello sfruttamento ambientale; dal contrasto fra quella violenza e i diritti fondamentali dei singoli e delle comunità tradizionali; dalla deforestazione e da interessi economici predatori; dal contrasto tra la rapina ecologica e la bellezza naturale.

Le condizioni attuali di quel serbatoio sono state constatate e denunciate dall'ecologista Papa Francesco nella Esortazione apostolica post-sinodale "Querida Amazonia" (Amata Amazzonia) del 2020 che si conclude con la proposta di quattro "sogni" ecologici: a difesa dei diritti degli ultimi; delle ricchezze culturali; della bellezza naturale; ed infine di traduzione e attuazione del messaggio ecclesiale cristiano e della convivenza fra le religioni. Nella prospettiva del bene comune le prime tre forme di ecologia rappresentano per tutti e ciascuno – al di là delle convinzioni e opinioni religiose – un forte ed urgente impegno per un approccio sociale, culturale ed ecologico a livello globale, al fine di rispondere ai grandi problemi delle diseguaglianze, della pandemia, della guerra, della crisi ambientale, geopolitica ed economica. Quei problemi coinvolgono tutti noi non solo a livello globale, ma anche nazionale e personale.

A tal fine assume un rilievo, altresì il richiamo, dell'articolo 9 riformato agli ecosistemi: quindi all'equilibrio fra le componenti di quei sistemi, fra cui possiamo e dobbiamo annoverare anche l'equilibrio tra pace e guerra, tra natura e profitto/potere, tra passato e futuro, tra eguaglianza e diversità, anche grazie alla cultura.

È questo l'augurio più significativo che mi sembra si possa rivolgere all'articolo 9 riformato: che possa rispondere al "patto dell'arcobaleno" che accolse Noè all'uscita dall'arca dopo il primo diluvio universale; che possa riproporre il linguaggio dei fiori, dei frutti, degli alberi e della terra descritto dal "Cantico delle creature" di Francesco d'Assisi.

AUTORE

Giovanni Maria Flick

Presidente emerito della Corte costituzionale

La produzione vivaistica forestale italiana, tra necessità e rilancio. Il ruolo dei vivai privati

N. Forbici

La necessità di una programmazione di lungo termine è stata richiamata da Assofloro ed è una condizione che dovrebbe scaturire dall'integrazione di filiera tra strutture pubbliche che possono garantire la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse genetiche e di imprenditori privati attraverso la coltivazione, fornitura, messa in opera e manutenzione (Fig. 1 e 2). Vengono proposte e finanziate campagne di forestazione di massa che non paiono tener conto di dove troveremo le decine di milioni di piante per realizzare questi progetti, e il PNRR ne è la genesi. L'attuale offerta dei vivai regionali forestali è di pochi milioni di piantine (RaF Italia 2017-2018) e sappiamo che aumentarne la produzione non sarà né immediato, né facile: ampliare in modo sostanziale la produzione vivaistica forestale in tempi brevi sarà difficile, ma, se fatto in collaborazione con la vivaistica privata, l'opera diventa fattibile. I centri della biodiversità dovrebbero



Fig. 1
Aspetti della filiera produttiva di un vivaio forestale.



Fig. 2
Aspetti della filiera produttiva di entità caducifoglie di un vivaio forestale.

essere in grado di fornire il quantitativo necessario di seme certificato alla vivaistica regionale che, con le proprie conoscenze ed esperienza, è in grado di far germinare e radicare il materiale di propagazione per costituire le plantule nei microalveoli e fornirle alla vivaistica privata, che, a sua volta, grazie alle proprie competenze, potrà completare il ciclo di accrescimento. Le piante oggi non ci sono e questo è un dato di fatto. Per quanto riguarda le piante forestali tale dato è anche stato certificato da una ricognizione del Mipaaf tra i vivai forestali regionali (RaF Italia 2017-2018). Non ci sono le piante forestali perché la vivaistica forestale in alcune regioni si è persa a causa della progressiva dismissione dei vivai pubblici, da cui questa tipologia di produzione dipende. Siamo stati primi a lanciare questo allarme in occasione del Forum Mondiale delle fo-

reste urbane di Mantova alla fine del 2018, chiedendo a gran voce di coinvolgere i produttori vivaistici quando si parla di strategie. Ad oggi, dipendendo il settore privato totalmente dalla vivaistica pubblica per la produzione di piante arboree da semi certificati (D. lgs. 386/2003), la produzione è fortemente limitata a fronte della grande richiesta. Per poter piantare i 3 miliardi di alberi in Europa annunciati al COOP26 (Glasgow, 2021) e i milioni di alberi in Italia, il settore privato deve necessariamente essere coinvolto, ma non solo: occorre coinvolgere i vivaisti quando si parla di strategie, quando nelle ricerche si decide quali piante servono e quando si pianificano piani di forestazione come quelli che stiamo vedendo. Serve programmazione da parte delle Amministrazioni Pubbliche, serve uscire dalla logica del massimo risparmio economico, spingendo le amministrazioni a comprare le piante direttamente dai vivai attraverso contratti di coltivazione. È necessario creare un meccanismo per cui i vivai privati possano acquistare piante forestali germinate per poterle accrescere. Questo i vivai lo fanno se hanno garanzia di vendita, attraverso i contratti coltivazione. La vivaistica privata è pronta a collaborare con la vivaistica regionale per rispondere a questa importante sfida.

Letteratura citata

Decreto Legislativo 386 del 10 novembre 2003 "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei Materiali Forestali di Moltiplicazione"

RaF Italia (2017-2018) Rapporto sullo stato delle Foreste e del settore forestale in Italia. Prodotto dalla Rete Rurale Nazionale (RRN 2014-2020); Compagnia delle Foreste (AR). ISBN: 978-88-98850-34-1

AUTORE

Nada Forbici (presidente@assofloro.it), Assofloro, Coordinatore Consulta Florovivaismo Coldiretti
Autore di riferimento: N. Forbici

Biodiversità funzionale della città: la sfida del Centro Nazionale del MUR

M. Labra

La biodiversità urbana è un tema di grande attualità che necessita di una visione condivisa, partecipata e di solide competenze tecniche e scientifiche. Grazie al PNRR, il Ministero dell'Università e della Ricerca ha supportato la nascita del National Biodiversity Future Center (Fig. 1) nell'ambito del quale vi è uno Spoke dedicato al tema della Urban Biodiversity (Figg. 2 e 3). Ricercatori, tecnici, enti e imprese si confrontano sui punti chiave come le risorse necessarie a promuovere la biodiversità urbana, la progettazione degli interventi, il monitoraggio e la gestione. La finalità non è solo scientifica, ma ci si propone di promuovere sia strategie sostenibili scalabili per i diversi contesti urbani e periurbani e soprattutto promuovere innovazione di processo e prodotto oltre che occupazione per i giovani nell'ambito dei green job e della *digital innovation* (Balduzzi et al. 1971a, 1971b).



Fig. 1
Tratto dalla presentazione al Simposio SBI.

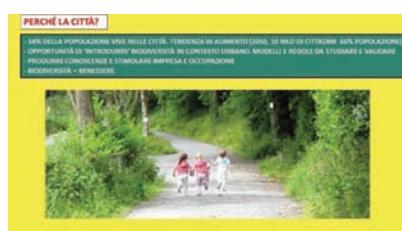


Fig. 2
Tratto dalla presentazione al Simposio SBI.

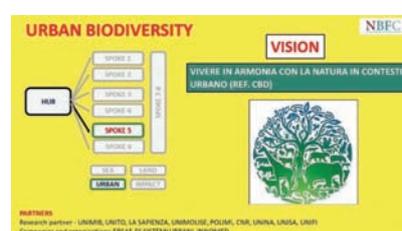


Fig. 3
Tratto dalla presentazione al Simposio SBI.

Letteratura citata

Balduzzi A, Calvi G, Tomaselli R (1971a) Saggio di pianificazione ecologica territoriale – Esempio di possibile area destinata ad uso ricreativo nei dintorni di Pavia. *Atti dell'Istituto Botanico e del Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia* 6(7): 71-88.

Balduzzi A, Filipello S, Balduzzi A (1971b) La pianificazione territoriale del Comune di Lerici (La Spezia) sulla base dei dati ecologici e della copertura vegetale. *Atti dell'Istituto Botanico e del Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia* 6(7): 91-142.

AUTORE

Massimo Labra (massimo.labra@unimib.it), Università di Milano-Bicocca, Coordinatore scientifico spoke "Urban Biodiversity" del Centro Nazionale per la Biodiversità
Autore di riferimento: M. Labra

Aree verdi, resilienza e salute mentale: evidenze sperimentali e epidemiologiche

E. Medda

Quando si parla di aree verdi e salute mentale è utile prima di tutto definire cosa si intende per “spazi verdi”. In questo contributo faremo riferimento a spazi verdi come porzioni di terreno parzialmente o completamente ricoperto da erba, alberi, arbusti o altra vegetazione ed in particolare, ad esempio, a parchi, giardini pubblici, campi da gioco/coltivati, boschi, riserve naturali e lotti liberi.

La letteratura scientifica descrive moltissimi studi in cui viene evidenziata un’associazione tra l’esposizione ad ambienti naturali (spazi verdi accessibili, giardini, viali alberati, parchi, paesaggi agricoli o foreste) e parametri di salute. Tale associazione può essere positiva o negativa, ossia la frequentazione di aree verdi può portare ad un beneficio per l’individuo (es. maggiore ossigenazione, ricevere stimoli sensoriali, esposizione al sole), ma può anche essere un fattore di rischio (es. esposizione ad allergeni, zone inquinate). Le evidenze in questo ambito sono quindi molte, ma i meccanismi di azione –in una direzione o nell’altra - non sono ancora ben noti. Negli ultimi anni la consapevolezza su questi temi è indiscutibilmente aumentata ma, per ampliare e rafforzare le evidenze, sarebbe utile condurre nuovi studi epidemiologici, soprattutto di tipo longitudinale.

Con riferimento alle evidenze che mostrano un beneficio per la salute fisica della popolazione, Twohig-Bennett e colleghi (Twohig-Bennett et al. 2018) hanno descritto l’associazione tra una maggiore esposizione a spazi verdi e riduzione della frequenza cardiaca o della pressione sanguigna, diminuzione dei livelli di colesterolo e ridotta incidenza di ictus, asma, diabete e malattie coronariche. La relazione invece con l’obesità, al netto dei possibili confondenti (età, genere, educazione, occupazione, attività fisica), era stata già descritta nei primi anni 2000 (Nielsen T et al. 2007). I benefici dell’esposizione diretta agli spazi verdi sono stati evidenziati anche in bambini (3-5 anni) che frequentano l’asilo: uno studio finlandese ha, infatti, mostrato come il sistema immunitario dei bambini potrebbe rafforzarsi in breve tempo se i cortili delle scuole fossero resi più “naturali” utilizzando il sottobosco e l’erba della foresta (Roslund et al. 2020). Inoltre, uno studio condotto in Italia su alunni della scuola primaria (approccio with-in subjects design) ha evidenziato che la pausa ricreativa trascorsa in un ambiente naturale ha un effetto positivo sull’attenzione, la concentrazione e il senso percepito di ristoro (Amicone et al. 2018). Questo studio apre la discussione sul ruolo degli spazi verdi fruibili dai bambini ed in particolare sulla progettazione o la riprogettazione degli ambienti scolastici e sulla organizzazione delle attività scolastiche.

Appare interessante citare anche alcune evidenze emerse da studi su donne in gravidanza. Alcune revisioni sistematiche hanno mostrato che il vivere o lavorare in zone ad alto inquinamento acustico si associa ad un rischio maggiore di basso peso alla nascita (il basso peso alla nascita è uno dei principali predittori della mortalità neonatale e infantile) (Dzhambov et al. 2014). Inoltre, una maggiore distanza da un parco cittadino o una minore disponibilità di spazi verdi nell’area di residenza sembra essere connessa ad un aumentato rischio di parto pretermine (Laurent et al. 2013, Grazuleviciene et al. 2015).

È noto che l’Organizzazione Mondiale della Sanità – OMS - definisce il concetto di salute come “uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplice assenza di malattia”. In quest’ottica, quando si parla di spazi verdi e salute, non si può trascurare la salute mentale e il benessere psicologico.

Alcuni ricercatori hanno recentemente evidenziato che l’esposizione all’ambiente naturale, con i relativi stimoli visivi, olfattivi e uditivi, riduce i livelli di stress (Hedblom et al. 2019). L’impatto degli spazi verdi sulla salute mentale include però anche il miglioramento dell’umore generale, la riduzione dei sintomi depressivi, il miglioramento del funzionamento cognitivo, il miglioramento della consapevolezza, le prestazioni della memoria a breve termine e una maggiore creatività.

Infine, un recente studio condotto dal Registro Nazionale Gemelli dell’Istituto Superiore di Sanità (Medda et al. 2019) ha messo in luce l’importanza degli spazi verdi anche in situazioni di emergenza sanitaria, come quella innescata dall’epidemia in atto da Sars-CoV-2. Lo studio ha mostrato che una porzione non trascurabile di popolazione ha mutato le abitudini relative alla fruizione delle aree verdi a seguito dell’emergenza Covid (ridotta frequenza e/o minor tempo di permanenza). Tale cambiamento sembra essere uno dei fattori che hanno contribuito al deterioramento della salute mentale della popolazione (l’articolo è in corso di pubblicazione).

Molto interessante ed esplicativo è il concetto introdotto nel 2005 dal pedagogista e scrittore statunitense Richard Louv. Sulla base di un numero crescente di prove che suggeriscono che vivere senza natura è malsano, ma senza pretese di essere parte di alcuna categoria clinica, Richard Louv ha coniato il termine “disturbo da deficit della natura” (Louv 2006).

In conclusione, diversi studi mostrano chiare evidenze sulla relazione tra esposizione a spazi verdi e salute fisica

e mentale. Sebbene i meccanismi di azione siano per ora solo in parte chiari, appare importante promuovere campagne di sensibilizzazione per un maggiore e più consapevole accesso agli spazi verdi. Inoltre, non è più procrastinabile la messa in atto di nuove forme di governance per una migliore progettazione delle politiche e degli investimenti a favore di uno sviluppo urbano sostenibile.

Letteratura citata

- Amicone G, Petruccioli I, De Dominicis S, Gherardini A, Costantino V, Perucchini P, Bonaiuto M (2018) Green Breaks: The Restorative Effect of the School Environment's Green Areas on Children's Cognitive Performance. *Frontiers in Psychology* 9:1579. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01579>
- Dzhambov A M, Dimitrova D, Dimitrakova E D (2014) Noise exposure during pregnancy, birth outcomes and fetal development: meta-analyses using quality effects model. *Folia medica* 56(3): 204–214. <https://doi.org/10.2478/folmed-2014-0030>
- Grazuleviciene R, Danileviciute A, Dedele A, Vencloviene J, Andrusaityte S, Uždanaviciute I, Nieuwenhuisen M J (2015) Surrounding greenness, proximity to city parks and pregnancy outcomes in Kaunas cohort study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 218(3): 358–365. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2015.02.004>
- Hedblom M, Gunnarsson B, Irvani B, Knez I, Schaefer M, Thorsson P, Lundström J N (2019) Reduction of physiological stress by urban green space in a multisensory virtual experiment. *Scientific reports* 9(1): 10113. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46099-7>
- Laurent O, Wu J Li L, Milesi C (2013) Green spaces and pregnancy outcomes in Southern California. *Health and Place* 24: 190–195. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.09.016>
- Louv R (2006) *L'Ultimo bambino nei boschi*, Rizzoli Editore. 274 pp.
- Medda E, Toccaceli V, Fagnani C, Nisticò L, Brescianini S, Salemi M, Ferri M, D'Ippolito C, Alviti S, Arnofi A, Stazi M A (2019) The Italian Twin Registry: An Update at 18 Years From Its Inception. *Twin research and human genetics: the official journal of the International Society for Twin Studies* 22(6): 572–578. <https://doi.org/10.1017/thg.2019.75>
- Nielsen T S, Hansen K B (2007) Do green areas affect health? Results from a Danish survey on the use of green areas and health indicators. *Health and Place* 13(4): 839–850. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2007.02.001>
- Roslund M I, Puhakka R, Grönroos M, Nurminen N, Oikarinen S, Gazali A M, Cinek O, Kramná L, Siter N, Vari H K, Soininen L, Parajuli A, Rajaniemi J, Kinnunen T, Laitinen O H, Hyöty H, Sinkkonen A, ADELE research group (2020) Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children. *Science advances* 6(42): eaba2578. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba2578>
- Twohig-Bennett C, Jones A (2018) The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental Research*, 166: 628–637. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>

AUTORE

Emanuela Medda (emanuela.medda@iss.it), Centro di Riferimento per le Scienze comportamentali e la Salute mentale, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Roma
Autore di riferimento: E. Medda

Torino città verde: l'evoluzione degli ultimi anni

C. Siniscalco

La città di Torino è caratterizzata da una splendida posizione, tra le colline del Po a sud-est e l'arco alpino che fa da cornice a ovest e nord. Le Corbusier, in una sua visita disse che Torino è la città con la più bella posizione naturale al mondo, considerando, sia gli aspetti geomorfologici della collina e delle Alpi, sia quelli legati ai corsi d'acqua che la attraversano, il Po e la Dora Riparia, il Sangone e la Stura di Lanzo.

La necessità dei Savoia di dare peso politico al nuovo Regno li porta a costituire tra il XVII e il XIX secolo una serie di grandi aree verdi, la cosiddetta "corona di delizie", tutto intorno alla città, con giardini barocchi e in seguito con parchi che si rifanno alla scuola paesaggistica inglese e a quella francese dell'800. Molti di questi grandi giardini caratterizzano ancora oggi il verde urbano e periurbano di Torino, come il parco del Valentino, quello di Villa della Regina, del Castello di Moncalieri, di Stupinigi, di Mirafiori e la grande area della Venaria Reale.

La realizzazione e poi la manutenzione e gestione di tali aree verdi hanno dato l'avvio ad una rinomata scuola di giardinieri della città, in particolare a partire dal 1960, e ad una vasta e continua realizzazione di altri giardini che rendono Torino la prima città italiana e la 18ª nel mondo per quantità di aree verdi urbane e, almeno in parte, anche per qualità.

Nel Comune sono presenti circa 47 km² di aree verdi (Fig. 1), pari al 35% del territorio, con giardini (23%), boschi (8%, concentrati lungo i fiumi e nella zona collinare) e aree agricole ai confini con i comuni limitrofi. Oltre ai 355 giardini pubblici e ai 48 grandi parchi urbani, la città possiede 300 km di alberate con 147000 alberi nei viali. Uno dei dati più interessanti è che per ogni abitante vi sono circa 52 m² di verde, considerando anche le zone boscate della collina, e che ogni abitante può raggiungere a piedi un'area verde in meno di 15 minuti.

Il Comune di Torino ha investito molte risorse per il verde urbano, anche se con maggiore o minore intensità nei vari periodi, anche perché aree verdi così numerose ed estese richiedono molta manutenzione ed in particolare per il taglio dei tappeti erbosi, la valutazione della stabilità degli alberi e la loro potatura, e quindi è difficile fare tutto il lavoro che sarebbe necessario per due criticità, quella del budget e quella, non meno importante, di trovare giardinieri di qualità, che conoscano le piante e le loro esigenze ecologiche. A questa seconda criticità, nel secolo scorso, Torino ha risposto con la Scuola per Giardinieri Giuseppe Ratti, fondata nel 1952. Questa ha formato molti giardinieri di ottima qualità che hanno curato giardini e parchi di Torino per decenni, guidati dal Servizio Giardini e Alberate del Comune in cui hanno lavorato e continuano a lavorare ottimi tecnici che hanno dettato le linee della progettazione di nuovi giardini, in particolare dagli anni '60 del '900 in poi, nel momento di massima espansione della città.

In quegli anni vi è stato un uso molto ampio delle specie arboree e arbustive esotiche, che ancora oggi sono presenti nei giardini caratterizzati da grandi prati circondati da gruppi di alberi ornamentali. Sono giardini molto fruibili dal pubblico che li utilizza in ogni periodo dell'anno, come abbiamo potuto constatare in particolare durante e dopo la pandemia del Covid. La realizzazione di questi giardini non ha frenato tuttavia la manutenzione e la valorizzazione dei parchi collinari, come quello della Maddalena (Parco della Rimembranza) con più di 500 specie esotiche provenienti da tutto il mondo, progettato dal prof. Pavari a partire dal 1924 con lo scopo principale di ricordare i caduti della prima Guerra Mondiale, ma anche di far conoscere ad un ampio pubblico le più diverse specie arboree del mondo e acclimatarle sulla collina torinese, come era avvenuto nell'Arboreto di Val-lombrosa. Oltre a questi parchi di grande valore botanico oltre che paesaggistico, la collina ed anche le sponde dei fiumi torinesi ospitano aree verdi a più alta naturalità, che sono state studiate ampiamente dai Botanici del-

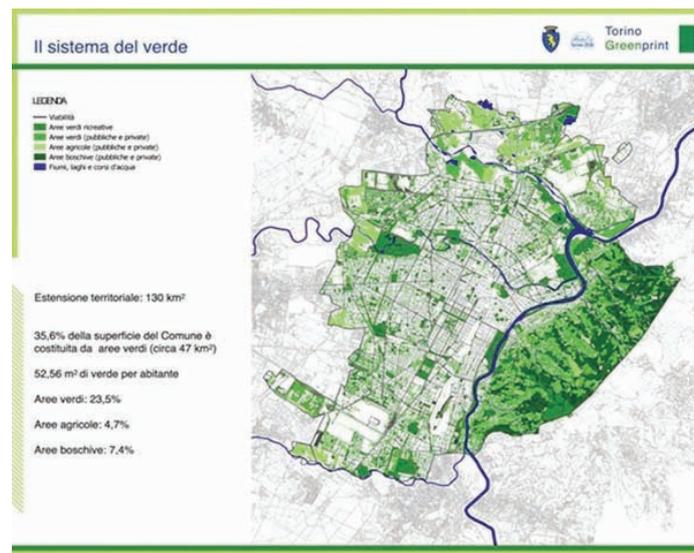


Fig. 1

Il sistema del verde nella città di Torino (<http://www.comune.torino.it/verdepubblico/il-verde-a-torino/piano-infrastruttura-verde>).

l'Orto Botanico di Torino (Montacchini, Peyronel, Dal Vesco, Siniscalco, Barni e Bouvet) in una continua e ancor vivissima collaborazione con il Servizio Giardini e Alberate della Città di Torino.

I grandi progetti del Comune di Torino hanno sviluppato 3 linee principali (Odone 2011):

- Torino Città d'Acque, che ha realizzato la costruzione di un Parco fluviale di 75 km di lunghezza;
- Torino Anello Verde, nella Collina di Torino, che ha portato alla certificazione di Area MAB UNESCO (www.unesco.it/it/RiserveBiosfera/Detail/96) e ha preso parte attiva nel Progetto Corona Verde della Regione Piemonte;
- Torino e le sue Alberate, che ha mirato alla manutenzione delle alberate storiche ed alla realizzazione di quelle nuove.

Tra le attività di ricerca più recenti si vogliono ricordare gli studi sulle specie esotiche invasive, con il Gruppo di lavoro delle specie esotiche invasive della Regione Piemonte (www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/specie-vegetali-esotiche-invasive) che ha svolto anche lavori di *early warning* ed eradicazione di specie esotiche invasive di rilevanza unionale secondo il Regolamento Europeo delle specie esotiche invasive. Tra queste attività ha avuto molta importanza nella comunicazione al grande pubblico l'eradicazione di *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. nel 2016, in una zona del fiume Po in vicinanza del centro cittadino, svolta con successo dal Comune di Torino, IPLA, ENEA di Saluggia, ARPA Piemonte e Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi-Orto Botanico dell'Università.

Oltre a queste attività ha avuto inizio il progetto di ricerca del Centro Nazionale della Biodiversità del PNRR ed in particolare dello spoke 5 relativo all'ambiente urbano, in cui si svolgono studi sulla biodiversità vegetale e fungina in alcune città, tra cui Torino, con attenzione anche alla biodiversità microbica dei suoli.

Negli ultimi anni il Comune ha sviluppato numerose nuove progettualità in relazione alle linee più recenti che vogliono agire per la mitigazione del cambiamento climatico, come i Progetti per la Forestazione Urbana, finanziati dal Decreto "Clima" che vengono sviluppati in diverse aree della città come il Parco della Colletta o il precedente impianto sperimentale di Forestazione urbana della Basse di Stura, un progetto pilota di riqualificazione funzionale e valorizzazione dei servizi ecosistemici da parte degli alberi.

In questi progetti si vuole adottare una prospettiva più naturalistica, non solo tecnicamente «forestale» per scelta delle specie e per disposizione spaziale, al fine di trovare un nuovo modo di realizzare aree verdi multifunzione. Per fare ciò e perché questi nuovi modi di realizzare aree verdi vengano compresi e accettati dai cittadini è necessario comunicare la necessità di avere più natura in città per fruire dei servizi ecosistemici ambientali e ricreativi; in questo ambito il ruolo degli Orti Botanici e dei Botanici, in collaborazione con gli Zoologi, i Forestali e gli Agronomi, diventa un importante punto di incontro e valorizzazione delle professionalità dei giovani. I Comitati comunali o delle città metropolitane per il verde urbano possono svolgere un ruolo significativo di connessione tra gli Enti e i cittadini.

Il Comune di Torino negli ultimi anni ha investito molto per la comunicazione delle nuove attività di realizzazione e manutenzione delle aree verdi con un sito estremamente curato ed esauriente (www.comune.torino.it/verdepubblico).

Letteratura citata

Odone P (2011) L'evoluzione del giardino pubblico dall'unità d'Italia ad oggi. Convegno Nazionale Associazione Italiana Direttori e Tecnici Pubblici Giardini. (www.ecodallecitta.it/paolo-odone/)

www.comune.torino.it/verdepubblico

www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/specie-vegetali-esotiche-invasive

www.unesco.it/it/RiserveBiosfera/Detail/96

AUTORE

Consolata Siniscalco (consolata.siniscalco@unito.it), Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Via Accademia Albertina 13, 10123 Torino

Autore di riferimento: C. Siniscalco

Flora e vegetazione di aree marginali da recuperare nel comune di Milano

R. Gentili, G. Galasso, C. Montagnani, S. Citterio

Negli ultimi decenni si è assistito a una rapida crescita del livello di urbanizzazione. Nel 1950, solo il 30% della popolazione mondiale viveva in aree urbane, una percentuale che è cresciuta fino al 55% nel 2018. Pertanto, è prevedibile che gli spazi verdi delle aree urbane diminuiranno ancora ma avranno un ruolo sempre più importante nella conservazione della biodiversità vegetale e per il benessere della popolazione delle città a livello globale (Capotorti et al. 2020). Questo è stato evidenziato anche per la città di Milano (Lombardia), dove gli spazi verdi residuali, lungo le arterie ferroviarie e stradali, i parchi e quartieri cittadini, ospitano una notevole biodiversità vegetale (Toffolo et al. 2021).

Secondo studi recenti, dagli anni '50 ad oggi l'edificazione nel territorio delle 14 città metropolitane italiane è più che triplicata, dal 3% al 10% (cfr. WWF 2017). Per quel che riguarda Milano, l'indice di consumo di suolo nel Comune di Milano (calcolato come rapporto percentuale fra la somma delle superfici urbanizzata/urbanizzabile e la superficie territoriale comunale) attualmente è di circa il 75%. Nel territorio milanese, è stato calcolato che da fine '700 al 1950 il tasso di estinzione è stato di 1 specie vegetale per anno; in seguito, il tasso è raddoppiato (Banfi, Galasso 1998). Nel Comune di Milano le aree verdi più grandi sono quelle destinate all'agricoltura in periferia. Tali aree agricole periurbane hanno arginato l'avanzata del costruito anche grazie all'istituzione di parchi regionali di cintura metropolitana, quali il Parco Nord Milano e il Parco Agricolo Sud Milano (Galasso et al. 2022). Recentemente, le linee del piano di governo del territorio adottate a livello comunale prevedono processi di "rigenerazione urbana" con l'obiettivo di ridurre del 4% il consumo di suolo entro il 2030 (cfr. PGT Milano 2030 in: Comune di Milano 2020).

I processi di rigenerazione urbana sono necessari per ridurre la superficie edificata e recuperare aree verdi all'interno del tessuto cittadino, non solo in periferia. Per cui zone come ambiti ferroviari dismessi, ex caserme e aree "dimenticate" diventano elementi importanti nella progettazione urbana.

In generale, le aree degradate o dismesse possono essere recuperate con due approcci di restauro ambientale (*restoration*): a) passivo, quando le aree sono abbandonate e lasciate alle dinamiche naturali di vegetazione; b) attivo, quando le aree sono soggette a recupero tramite azioni di rinverdimento artificiale (forestazione, ingegneria naturalistica). Entrambi gli approcci hanno punti di criticità da valutare caso per caso, quali il dispendio di risorse nell'attivo o la traiettoria evolutiva dell'ecosistema (specie esotiche invasive) nel passivo.

In questo lavoro si presentano le indagini preliminari effettuate presso alcuni siti ubicati nel territorio del comune di Milano soggetti a *restoration* attiva e passiva.

A Milano, azioni di *restoration* attiva sono attualmente svolte in aree inquinate accidentalmente da idrocarburi, ove sono in atto contemporaneamente azioni innovative di fitorimediazione affiancate da interventi di recupero naturalistico con miglioramento delle connessioni ecologiche. In particolare, le prime azioni del progetto, ancora in corso, hanno previsto il censimento di alberi e arbusti e l'identificazione delle aree da rimboschire sulla base

della moria di esemplari causata dallo sversamento di idrocarburi. Inoltre, è stato indentificato il *pool* di specie da mettere a dimora in vista del miglioramento delle connessioni ecologiche e quello di specie aliene invasive da controllare (principalmente *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). Come esempio di aree soggette a *restoration* passiva, sono stati censiti due siti soggetti a diversi livelli di inquinamento: La Goccia (Fig. 1), un'area ex-industriale con gasometri e Piazza d'armi, un'area destinata a esercitazioni militari ora dismessa. Entrambe le aree hanno evidenziato una notevole ricchezza in specie, considerato il contesto cittadino, con presenza di lembi di foresta e specie di pregio. Nel sito di La Goccia sono stati censiti frammenti di querceto planiziale con *Quercus robur* L. e *Ulmus minor* Mill. oltre che la presenza di più di 180 specie erbacee, alcune localmente rare (presso rature), quali ad esempio *Pilosella piloselloides*



Fig. 1
L'ex sito industriale de la Goccia (Foto R Gentili, Aprile 2022).

(Vill.) Soják e *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch. Per Piazza d'Armi sono stati censiti habitat rari di pozze temporanee a *Gratiola officinalis* L., *Mentha pulegium* L. ed *Eleocharis palustris* subsp. *waltersii* Bureš & Danihelka, e di margine arido a *Phelipanche purpurea* (Jacq.) Soják. Qui, però, l'avanzata del bosco sta mettendo in serio pericolo la sopravvivenza di questi ambienti e di queste specie.

In conclusione, le indagini preliminari hanno evidenziato come aree urbane lasciate all'evoluzione naturale acquisiscano un rilevante valore ecologico. Quindi, è importante che in città, a Milano così come altrove, oltre agli interventi di forestazione attiva, venga considerata sotto una nuova luce la ricolonizzazione spontanea di aree dismesse o abbandonate. Questo permetterebbe di ridurre la banalizzazione del paesaggio urbano, aumentando al contempo la biodiversità in città con benefici potenziali anche per i servizi ecosistemici; ciò porterebbe anche a ridurre i costi di ripristino, manutenzione (sfalci) e gestione delle aree permettendo di concentrarsi maggiormente sul mantenimento e sul potenziamento delle emergenze rilevate (es. sfalci a cadenza annuale o pluriennale per il mantenimento di vegetazioni aperte). Come già evidenziato, queste aree possono ospitare specie rare e di pregio che, considerato il contesto, andrebbero valorizzate e tutelate con specifici interventi di conservazione, norme e iniziative di sensibilizzazione a livello cittadino.

Letteratura citata

- 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.
- Capotorti G, Bonacquisti S, Abis L, Aloisi I, Attorre F, Bacaro G, Balletto G, Banfi E, Barni E, Bartoli F, Bazzato E, Beccaccioli M, Braglia R, Bretzel F, Brighetti MA, Brundu G, Burnelli M, Calfapietra C, Cambria VE, Caneva G, Canini A, Caronni S, Castello M, Catalano C, Celesti-Grappow L, Cicinelli E, Cipriani L, Citterio S, Concu G, Coppi A, Corona E, Del Duca S, Del Vico E, Di Gristina E, Domina G, Faino L, Fano EA, Fares S, Farris E, Farris S, Fornaciari M, Gaglio M, Galasso G, Galletti M, Gargano ML, Gentili R, Giannotta AP, Guarino C, Guarino R, Iaquinta G, Iriti G, Lallai A, Lallai E, Lattanzi E, Manca S, Manes F, Marignani M, Marinangeli F, Mariotti M, Mascia F, Mazzola P, Meloni G, Michelozzi P, Miraglia A, Montagnani C, Mundula L, Muresan AN, Musanti F, Nardini A, Nicosia E, Oddi L, Orlandi F, Pace R, Palumbo ME, Palumbo S, Parrotta L, Pasta S, Perini K, Poldini L, Postiglione A, Prigioniero A, Proietti C, Raimondo FM, Ranfa A, Redi EL, Reverberi M, Rocciotello E, Ruga L, Savo V, Scarano P, Schirru F, Sciarrillo R, Scuderi F, Sebastiani A, Siniscalco C, Sordo A, Suanno C, Tartaglia M, Tilia A, Toffolo C, Toselli C, Travaglini A, Ventura F, Venturella G, Vincenzi F, Blasi C (2020) More nature in the city, *Plant Biosystems* 154(6): 1003-1006.
- Comune di Milano (2020) Milano 2030 - PGT vigente. Comune di Milano, <https://www.pgt.comune.milano.it/>
- Galasso G, Banfi E, Gentili R (2022) Dalla Goccia a Piazza d'Armi: piante spontanee e qualità della vita nella metropoli milanese. In: Domina G, Bernardo L, De Castro O, Orsenigo S, Roma-Marzio F (Eds.) Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione. 21-22 ottobre 2022, Roma. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 6: 19-20.
- Toffolo C, Gentili R, Banfi E, Montagnani C, Caronni S, Citterio S, Galasso G (2021) Urban plant assemblages by land use type in Milan: Floristic, ecological and functional diversities and refugium role of railway areas. *Urban Forestry and Urban Greening* 62: article 127175.
- WWF (2017) Urban Nature 2017. WWF Italia, <https://www.wwf.it/cosa-facciamo/pubblicazioni/>; <https://www.wwf.it/cosa-facciamo/progetti/urban-nature/>

AUTORI

Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Chiara Montagnani (chiara.montagnani@unimib.it), Sandra Citterio (sandra.citterio@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

Gabriele Galasso (gabriele.galasso@comune.milano.it) Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano

Autore di riferimento: R. Gentili

Il verde urbano e periurbano nelle ricerche dell'Università di Pavia: passato, presente e futuro

S. Assini, P. Nola

Nel presente lavoro, le attività di ricerca dell'Università di Pavia dedicate al verde urbano e periurbano sono state analizzate e sintetizzate in riferimento a 3 distinte fasi: il passato, comprendente le attività svolte tra gli anni '70 e i primi anni 2000; un periodo più recente incluso tra il 2005 e il 2015 e il periodo attuale, a partire dal 2018, comprendente i nuovi approcci verso il futuro.

Il passato si contraddistingue per l'impronta data dalla direzione del prof. Ruggero Tomaselli (1965-1981) all'ex Istituto di Botanica (divenuto poi Dipartimento di Ecologia del Territorio e successivamente confluito nel Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente). Il Tomaselli promuove l'evoluzione della scuola geobotanica pavese ad indirizzo fitosociologico (avviata dal precedente direttore Ciferri) con conseguenti attività di ricerca e pubblicazioni sugli Atti (la rivista dell'Istituto) di lavori inerenti la pianificazione territoriale e la gestione dei beni naturali.

Viene istituita a Pavia, con decreto del Presidente della Repubblica (n. 1241 del 31 ottobre 1977), la Scuola di Specializzazione in Conservazione della Natura e Pianificazione Ecologica Territoriale (della durata di due anni) che prevedeva tra gli insegnamenti erogati "Urbanistica e pianificazione territoriale ecologica integrata" oltre, ovviamente, a corsi dedicati a flora, vegetazione-fitosociologia, idro-geomorfologia, fauna.

A questo arco temporale risalgono anche lavori legati all'ambiente urbano, quali Balduzzi et al. (1971a,b, 1976), Pavan et al. (1990), Ricci (2003).

Particolarmente degno di nota è il lavoro di Filipello et al. (1976) dedicato allo studio vegetazionale delle aree extraurbane di Pavia, considerando anche elementi lineari quali siepi e filari, al fine di proporre contenuti per l'allora nuovo Piano Regolatore Comunale. Sulla base degli studi realizzati, le soluzioni di pianificazione proposte dagli autori si possono considerare ancora attuali. Esse prevedevano il riconoscimento di:

1 - ZONE AGRICOLE, da suddividere in:

- NORMALI (in cui non porre alcune limitazioni)
- DI SALVAGUARDIA AMBIENTALE (in cui assicurare il mantenimento di siepi, filari, boschetti, viali e utilizzare specie native)

2 - PARCO NATURALE (in cui vietare: costruzioni, impianti a scopo produttivo, abbattimento alberi, introduzione di specie alloctone, disturbo fauna...)

3 - PARCO ATTREZZATO (in cui armonizzare e svolgere la salvaguardia ambientale e la funzione ricreativa, distinguendo le aree in base alla situazione edafica di origine: terreni agricoli, ripe, suoli scheletrici, terreni golenali e fornendo indicazioni sulle specie da utilizzare al loro interno per la ricostruzione di alberate).

Gli autori fornivano poi elenchi di specie consigliate (in particolare specie native) ed elenchi di specie sconsigliate (in particolare, conifere e specie alloctone).

Le attività recenti si differenziano da quelle passate in quanto non sono più focalizzate sulla pianificazione, bensì sulla progettazione e realizzazione di aree verdi urbane e periurbane con lo scopo di conservare la biodiversità locale e di sviluppare un florovivaismo di specie autoctone.

Viene quindi attivato il Corso di Laurea Triennale in Scienze del Fiore e del Verde, in cui approfondire le tematiche legate all'uso sostenibile delle risorse naturali nel campo dell'arredo verde degli spazi abitati. Negli anni in cui il corso è rimasto attivo sono quindi state prodotte tesi interessanti e ricche di spunti innovativi sulla progettazione e realizzazione di aiuole multifunzionali in ambito urbano e sugli studi di base relativi. Sono state altresì attivate consulenze interessanti con enti territoriali pubblici e privati (Sconfietti, Assini 2013) e sono stati realizzati piccoli progetti proprio con lo scopo di sensibilizzare i portatori di interesse sull'utilizzo delle specie erbacee selvatiche native nel verde urbano e periurbano. Tra questi, si può ricordare il progetto "Aiuole per la conservazione della biodiversità in ambito urbano", coordinato da S. Assini e presentato dall'Associazione Vivai ProNatura, che ha ottenuto il finanziamento nell'ambito di un Bando della Regione Lombardia per le Organizzazioni di volontariato. Il progetto si è concretizzato nella realizzazione di diverse aiuole di specie autoctone in provincia di Milano e, oggi, ne rimane una testimonianza (recentemente ampliata ad opera dei volontari dell'Associazione) presso i Giardini Indro Montanelli (Milano).

Nel 2005 nasce la Banca del Germoplasma delle Piante Lombarde (*Lombardy Seed Bank*) (parte integrante del Centro Flora Autoctona del Parco Monte Barro), la cui sede operativa sarà localizzata a Pavia fino al 2015 con funzioni di raccolta in natura dei semi di specie lombarde, loro caratterizzazione e conservazione (da utilizzare anche per produrre materiale per verde urbano ed extraurbano).

Negli anni 2005-2008 viene sviluppato, a cura di G. Rossi e V. Dominione, il Progetto «Prati Fioriti», per verificare la fattibilità di impiantare aree a verde urbano con prato polifita di specie spontanee locali per conservare bio-

diversità, valorizzazione estetica di aree urbane a verde pubblico, uso sostenibile delle risorse naturali, risparmio dei costi di gestione, educazione ambientale.

Nel contesto delle attività più attuali e dei nuovi approcci verso il futuro, si inseriscono gli studi di *urban ecology* basati su una conoscenza della flora urbana, che non si traduce solo nella produzione di *check-list* di specie, ma anche nell'identificazione dei *pattern* di distribuzione della flora stessa, utili per la gestione del verde urbano. Ad esempio, uno studio condotto sulla flora urbana di Pavia ha evidenziato variazioni significative della ricchezza floristica e delle specie alloctone tra centro e periferia, nonché una omogeneizzazione floristica nelle fasce centrali. La gestione del verde dovrebbe pertanto essere diversificata a seconda che si attui nel centro città, in periferia o nelle zone comprese tra queste.

Al fine di sviluppare un sistema di monitoraggio sostenibile di parametri ambientali utili a supportare la manutenzione del verde urbano e periurbano, si cita poi l'attività di ricerca svolta dallo spin-off dell'ateneo pavese VoltaPlant, fondato nel 2018, finalizzata a produrre energia *green* sfruttando i processi metabolici che coinvolgono il sistema pianta-suolo (Di Lorenzo et al. 2019).

Infine, nel contesto di un sempre maggiore interesse verso la forestazione urbana e periurbana, sono in corso ricerche volte ad individuare caratteri di resistenza e resilienza ad eventi climatici estremi da parte di diverse specie forestali in ambiente naturale. Queste conoscenze potranno suggerire *nature-based-solutions* nella progettazione di interventi finalizzati a contrastare la crisi climatica, aumentandone le probabilità di successo. Ne è un esempio il Progetto ResQ, co-finanziato da Regione Lombardia e realizzato in partnership con C.N.R. e UNIBAS. Il progetto mira ad individuare le cause del deperimento della farnia (*Quercus robur* L.) nelle foreste planiziali lombarde seguendo un approccio multidisciplinare (ecologico, eco-fisiologico, dendroecologico e dendrogenomico) e a selezionare genotipi resistenti, da cui ottenere materiale di propagazione maggiormente resistente ai fattori di stress collegati ai cambiamenti climatici. Anche gli studi sulle dinamiche forestali in atto all'interno della Riserva Naturale Integrale Statale "Bosco Siro Negri", in particolare i risultati ottenuti nel confronto tra i trend di crescita della farnia e della robinia (*Robinia pseudoacacia* L.), possono aiutare a comprendere meglio come gestire la competizione tra specie native e specie esotiche invasive (Motta et al. 2009, Nola et al. 2020). Le lezioni dalla natura, infatti, possono essere cruciali per evitare fallimenti, le cui conseguenze potrebbero essere particolarmente gravi, considerando le sfide poste dall'attuale crisi climatica.

Letteratura citata

- Balduzzi A, Calvi G, Tomaselli R (1971a) Saggio di pianificazione ecologica territoriale – Esempio di possibile area destinata ad uso ricreativo nei dintorni di Pavia. Atti dell'Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia 6(7): 71-88.
- Balduzzi A, Filipello S, Balduzzi A (1971b) La pianificazione territoriale del Comune di Lerici (La Spezia) sulla base dei dati ecologici e della copertura vegetale. Atti dell'Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia 6(7): 91-142.
- Balduzzi A, Filipello S, Sartori F, Tomaselli R (1976) Le aree verdi extraurbane del Comune di Pavia. Atti dell'Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia 6(11): 3-20.
- Di Lorenzo R, Grassi M, Assini S, Granata M, Barcella M, Malcovati P (2019) Electrical energy harvesting from pot plants. In: Andò B et al. (Eds) Sensors. CNS 2018. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol. 539. Springer, Cham.
- Motta R, Nola P, Berretti R (2009) The rise and fall of the black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in the Siro Negri Forest Reserve (Lombardy, Italy): lesson learned and future uncertainties. *Annals of Forest Science* 66: 410-419.
- Nola P, Bracco F, Assini S, von Arx G, Castagneri D (2020) Xylem anatomy of *Robinia pseudoacacia* L. and *Quercus robur* L. is differently affected by climate in a temperate alluvial forest. *Annals of Forest Science* 77: 1-16.
- Pavan Arcidiaco L, Valcuvia Passadore M, Vittadini Zorzoli M (1990) La flora del centro storico di Pavia. Atti dell'Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia 7(9): 7-26.
- Ricci A (2003) Evoluzione delle aree verdi extraurbane del Comune di Pavia. *Pianura* 16: 45-52.
- Sconfiatti R, Assini S (2013) La soluzione dell'ecologo per il Credito WE1 Water Efficient Landscaping nella certificazione ambientale LEED: specie autoctone e biodiversità. *L'UFFICIO TECNICO* (Mensile di tecnica edilizia, urbanistica ed ambiente per amministrazioni pubbliche e costruttori) 9/2013: 37-40.

AUTORI

Silvia Assini (silviapaola.assini@unipv.it), Paola Nola (paola.nola@unipv.it), Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia
Autore di riferimento: S. Assini

Programmare la sostenibilità delle città del futuro: l'esempio del progetto sul verde pubblico del Comune di Assemini (Cagliari)

L. Podda, M. Sarigu, A. Lallai, G. Bacchetta

Il progetto nasce dalla convenzione stipulata tra il Centro Conservazione Biodiversità (CCB) - Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente - Università di Cagliari e il Comune di Assemini nel 2019, con lo scopo di dotare l'amministrazione comunale di uno strumento di pianificazione del verde urbano.

Assemini è un comune appartenente alla Città Metropolitana di Cagliari di 25.946 abitanti, una superficie di 118,17 km² e situato a NW di Cagliari da cui dista circa 18 km.

Il corretto uso delle aree verdi pubbliche richiede il supporto di strumenti di governo specifici, in grado di guidare gli amministratori nelle scelte di programmazione, pianificazione e gestione. Per tale motivo le azioni del progetto sono state finalizzate al: 1) censimento del patrimonio arboreo e arbustivo presente nelle aree verdi; 2) realizzazione di un database georeferenziato; 3) elaborazione di un regolamento del verde.

Le aree verdi pubbliche nelle quali è stato realizzato il censimento sono state suddivise in otto tipologie ricadenti nei luoghi specificatamente destinati ad accogliere ed organizzare le attività del tempo libero dei cittadini, quali cultura, sport, ricreazione e svago. In questa classificazione ricadono la maggior parte delle aree censite (piazze, vie, viali, aiuole, parchi, giardini pubblici, impianti sportivi, aree incolte, ecc.) a cui sono state aggiunte le aree verdi all'interno degli istituti scolastici e degli edifici di competenza comunale (Municipio, Protezione civile, Mercato, Cimitero, Ecocentro, Biblioteca, Centro Pilota, Centro Giovani).

I dati sono stati annotati in apposite schede di rilievo e in seguito inseriti nel database. In ciascuna scheda sono stati specificati i nomi scientifici delle piante, la famiglia di appartenenza, i sinonimi, l'origine (se nativa o esotica). Per le specie esotiche sono state inserite anche le informazioni sul periodo di introduzione (archeofite o neofite) e il loro status in Sardegna (casuali, naturalizzate, invasive o solo coltivate). Tutte le piante sono state distinte in alberi, arbusti, erbacee perenni e rampicanti secondo le linee guida dettate dalla RHS (2022), ad eccezione delle succulente che sono state classificate, in funzione delle loro dimensioni, tra le erbacee perenni quando di piccole dimensioni, o nelle arbustive o arboree se di grandi dimensioni. Per la nomenclatura dei *taxa* ci si è basati sulla Checklist della flora nativa e aliena italiana (Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018) e sulle banche dati on line di WFO Plant List (2022) e Med-Checklist (Euro+Med 2006+ 2022).

I dati raccolti nel corso del censimento hanno portato alla compilazione di un elenco floristico complessivo di 220 *taxa*, di cui 38 autoctoni e 182 esotici riferiti a 69 famiglie. Quelle maggiormente rappresentative risultano essere le Rosaceae (16 *taxa*), Fabaceae (14 *taxa*) e Lamiaceae (12 *taxa*). Della componente floristica esotica, 73 *taxa* sono presenti in natura solo come coltivati e 109 come piante esotiche spontaneizzate (31 archeofite, 78 neofite), di cui 12 invasive, 27 naturalizzate e 70 casuali. Sono state censite in totale 95 specie arboree, 71 arbustive, 46 erbacee e 16 rampicanti. L'analisi dei dati ha evidenziato che all'interno delle aree censite sono presenti complessivamente 7228 piante, di cui 4509 sono alberi, 1779 arbusti, 854 erbacee perenni e 86 rampicanti. Le "Aree verdi" sono la categoria di verde pubblico con il maggior numero di piante (3284 individui), seguite dalla categoria "Viali e vie alberate" (1279 individui) e "Scuole" (915 individui). La maggiore biodiversità si è riscontrata nelle categorie "Aree verdi" e "Scuole", dove si annoverano per entrambe 136 diverse specie, a fronte delle 98 degli "Edifici pubblici" e 79 delle "Alberature stradali". Tra gli alberi, le specie maggiormente utilizzate sono *Ceratonia siliqua* L., *Quercus ilex* L., *Olea europaea* L. e *Populus alba* L., mentre tra gli arbusti primeggiano *Nerium oleander* L., *Phillyrea angustifolia* L. e *Pistacia lentiscus* L. Nel complesso, nonostante si evidenzia che i *taxa* esotici sono presenti in numero maggiore, gli individui appartenenti ai *taxa* autoctoni sono dominanti in termini quantitativi.

Tutte le informazioni relative al censimento sono servite per il popolamento del database georeferenziato con inserimento delle caratteristiche del patrimonio arboreo ed arbustivo presente nelle aree verdi urbane del Comune di Assemini (Fig. 1). Il database è stato sviluppato tramite il software IRIS BG (Management Botanical Software Ltd © 2019) acquistato dal Comune di Assemini.

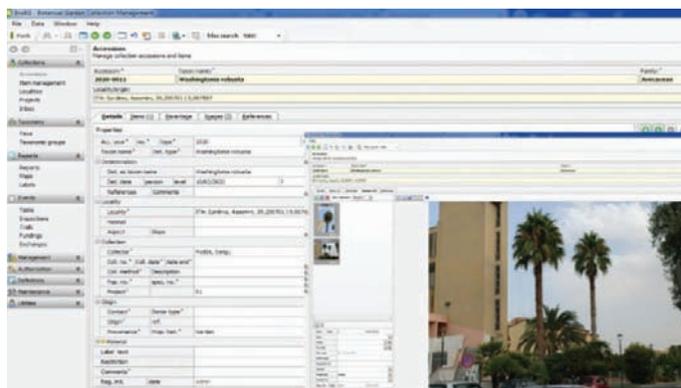


Fig.1
Database georeferenziato.

Per ciascuna unità tassonomica censita sono state compilate le sezioni delle diverse schede su nomenclatura botanica, caratteristiche fenotipiche, caratteristiche dimensionali, coordinate geografiche ed eventuali criticità. Una volta completato il censimento e realizzato il database, si è proceduto alla stesura del regolamento per la gestione e pianificazione del verde urbano in collaborazione con l'Amministrazione Comunale. Questo si è dimostrato uno strumento indispensabile per la corretta gestione del patrimonio censito e georeferenziato.

Tra i punti essenziali del regolamento sono molteplici i criteri di efficacia indicati in un'ottica di sostenibilità e di miglioramento dei servizi ecosistemici. Particolare enfasi è stata data alla gestione delle risorse idriche, all'utilizzo di specie autoctone per nuove piantagioni, divieto di nuova messa a dimora e/o introduzione di specie esotiche invasive, utilizzo di specie adattate alle condizioni ecologiche e climatiche dell'ambiente e della fauna presenti. Sono stati inoltre valutati gli aspetti relativi alla salute dei cittadini e degli animali domestici, dando prescrizioni per evitare l'introduzione di piante tossiche, velenose o con pollini allergenici. Al fine di tutelare la fauna selvatica sono state definite azioni che escludano le potature nei periodi riproduttivi degli uccelli autoctoni/migratori o dei piccoli mammiferi. Con lo scopo di preservare una maggiore stabilità e longevità degli alberi, sono state definite procedure che mirano a salvaguardare gli apparati radicali nelle aree di cantiere durante i lavori pubblici e privati per i sottoservizi. Punto focale del regolamento è stato anche quello di puntare su una maggiore sensibilizzazione e promozione della cultura del verde nei cittadini, condividendo con loro le scelte di gestione del verde per una maggiore partecipazione attiva anche attraverso iniziative come gli orti e i giardini urbani.

Grazie a questo progetto il Comune di Assemini ha acquisito gli strumenti utili per programmare la sostenibilità della città nel futuro e, recentemente, ha proposto un progetto pilota per la realizzazione di un nuovo quartiere che terrà conto dei criteri di sostenibilità ambientale, cercando di mitigare le criticità idrogeologiche, armonizzare dal punto di vista paesaggistico l'area urbanizzata e creando un importante spazio di coesione sociale per gli abitanti del quartiere.

L'obiettivo trasversale delle politiche del verde pubblico del Comune di Assemini è quello di considerare le aree verdi come strumento di salute pubblica per il benessere dei cittadini. In quest'ottica è chiaro che anche il futuro dei cittadini è strettamente correlato con il benessere delle piante.

Letteratura citata

Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, 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 RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152 (2): 179–303.

Euro+Med 2006+ (2022) Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://www.euoplusmed.org> (accessed 1.09.2022).

Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grappow 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 RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152 (3): 556–592.

RHS (2022) The Royal Horticulture Society. <https://www.rhs.org.uk/> (accessed 25.08.2022).

WFO Plant List (2022) World Flora Online Plant List. <https://wfo.plantlist.org/plant-list> (accessed 1.09.2022).

AUTORI

Lina Podda (lina.podda@unica.it), Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), Hortus Botanicus Karalitanus (HBK), Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 9-11, 09123 Cagliari

Marco Sarigu (msarigu@unica.it), Andrea Lallai (lallaiandrea@gmail.com), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente (DISVA), Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), Hortus Botanicus Karalitanus (HBK), Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 9-11, 09123 Cagliari - Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente (DISVA), Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari
Autore di riferimento: L. Podda

Scienza della vegetazione applicata alla forestazione urbana e periurbana della Città Metropolitana di Roma Capitale

L. Zattero, G. Capotorti., S. Bonacquisti, E. Del Vico, F. Manes, V. De Lazzari, G. Scarascia Mugnozza, R. Salvati, M. De Horatis, G. Eusepi, R. Bertani, D. Badia

Nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) la Misura 2 - Componente 4 - Investimento 3.1 "Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano" rappresenta un'importante fonte di finanziamento per realizzare proposte progettuali finalizzate alla realizzazione di interventi di forestazione urbana, periurbana ed extraurbana nelle 14 Città Metropolitane italiane. In particolare, l'investimento prevede una serie di azioni per migliorare la qualità della vita e il benessere dei cittadini di tutti i comuni metropolitani attraverso rimboschimenti che contrastino i problemi legati all'inquinamento atmosferico, all'impatto dei cambiamenti climatici e alla perdita di biodiversità.

L'obiettivo è la messa a dimora di almeno 6,6 milioni di alberi entro il 2024 (1000 alberi per ettaro), utilizzando specie coerenti con la Vegetazione Naturale Potenziale (VNP) secondo il principio *dell'albero giusto al posto giusto* in termini ecologici, biogeografici, ecoregionali e di risposta alle diverse esigenze ambientali per ciascuna area metropolitana. Nell'ambito del primo Avviso Pubblico per la presentazione delle proposte di forestazione (2022), la Città Metropolitana di Roma Capitale, il Dip. di Biologia Ambientale dell'Università "La Sapienza" di Roma, il Dip. per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali dell'Università della Tuscia e i vari gruppi di progettazione hanno lavorato sinergicamente alla presentazione di 4 progetti di forestazione, tutti ammessi a finanziamento. In totale sono state individuate 22 aree di intervento che si distribuiscono dalla fascia costiera fino ai rilievi dei monti Prenestini e Lepini; tutte le aree sono state oggetto di sopralluoghi floristico-vegetazionali e agroforestali per definirne la copertura della vegetazione, la natura del substrato, la pendenza, l'esposizione, la profondità del terreno, la presenza di pietrosità affiorante, di disturbi e di pozzi e/o invasivi. Tali sopralluoghi, corredati di schede tecniche, foto in campo e, per le aree di difficile accesso, di foto con l'utilizzo di droni, hanno permesso di avere informazioni puntuali anche sui modelli dinamici della vegetazione (per la definizione della VNP e la scelta delle specie autoctone da utilizzare) e sul tipo di lavorazione del terreno necessaria per l'imboschimento. A questo sono state affiancate le indagini sul Leaf Area Index (LAI), dato dal rapporto tra superficie fogliare e unità di superficie, che fornisce indicazioni sulla struttura e la funzione della vegetazione presente. Risulta quindi particolarmente utile per valutare gli effetti della forestazione dal momento dell'impianto fino alla progressiva crescita delle foreste urbane e, più in generale, dei servizi ecosistemici di regolazione. Tra i criteri di ammissibilità dell'Avviso Pubblico doveva essere anche rispettato l'utilizzo di almeno 4 diverse specie arboree e 4 specie arbustive, coerenti con la VNP. Pertanto, per ogni progetto, la scelta delle specie autoctone è stata guidata da criteri che permettessero di rispondere ai diversi obiettivi dell'Avviso Pubblico e del Piano di Forestazione. Il primo criterio è stato quello di verificare che le specie arboree e arbustive selezionate fossero coerenti con le tappe mature e con gli stadi delle serie di vegetazione presenti nelle aree di progetto, consentendo di rispondere all'obiettivo di conservazione e valorizzazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici e nello stesso tempo di offrire maggiori garanzie in termini di potenziale successo degli interventi di forestazione. Contemporaneamente, le specie selezionate dovrebbero rispondere alle necessità locali di resilienza



Fig. 1
Tavola di progetto 'Forestazione Urbana' della Città Metropolitana Roma Capitale.

e fornitura di servizi ecosistemici, tra cui la riduzione dell'inquinamento atmosferico, la rimozione del particolato, l'adattamento e la mitigazione della crisi climatica. Infine, soprattutto per gli impianti previsti vicino alle aree abitate, è stata considerata la potenziale allergenicità delle diverse specie. L'interdisciplinarietà dei gruppi di progettazione ha inoltre consentito di individuare soluzioni in grado di incrementare, non solo la biodiversità forestale, ma anche quella legata a differenti tipologie di habitat. A titolo di esempio (Fig. 1) viene mostrata un'area di intervento dove si prevede di lasciare indisturbate alcune porzioni caratterizzate da affioramenti carbonatici con suoli sottili ad elevata rocciosità, che rappresentano degli ambienti ideali ad

ospitare habitat prioritari di prateria.

In conclusione viene evidenziato il potenziale ruolo di questi progetti in termini di ricerca scientifica e monitoraggio; le 22 aree di intervento possono infatti rappresentare una rete eccezionale di aree permanenti di osservazione su temi quali: biodiversità in aree urbane, monitoraggio della vitalità di semi e piantine, relazione tra coerenza ecologica e successo degli impianti di forestazione, monitoraggio della funzionalità ecosistemica nel tempo e in funzione delle fasi di maturazione degli impianti. Inoltre si evidenziano le molteplici sinergie con le attività del Centro Nazionale per la Biodiversità collegato alla Misura M4C2 del PNRR.

AUTORI

Laura Zattero (l.zattero@gmail.com), Sandro Bonacquisti (sandrobonacquisti@gmail.com), Centro di Ricerca Interuniversitario Biodiversità, Servizi Ecosistemici e Sostenibilità (CIRBISES), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

Giulia Capotorti (giulia.capotorti@uniroma1.it), Eva Del Vico (eva.delvico@gmail.com), Fausto Manes (fausto.manes@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

Vera De Lazzari (91veradl@gmail.com), Via Adolfo Scalpelli 39, 00019 Tivoli (Roma)

Giuseppe Scarascia Mugnozza (gscaras@unitus.it), Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università della Tuscia, Via Santa Maria in Gradi 4, 01100 Viterbo

Riccardo Salvati (riccardo.salvati@quirinale.it), Segretariato generale della Presidenza della Repubblica, Servizio Tenuta presidenziale di Castelporziano, Via Cristoforo Colombo 1671, 00144 Castel Porziano (Roma)

Matteo De Horatis (matteo92dh@gmail.com), Via Caduti di Nassiriya 13, 00020 Arcinazzo Romano (Roma)

Gustavo Eusepi (gustavo.eusepi@gmail.com), Viale dei boschi 49, 00028 Subiaco (Roma)

Remo Bertani (bertani@rdmprogetti.it), RDM Progetti srl, Via Maragliano 31, 50144 Firenze

Dario Badia (badiadario@gmail.com), Vicolo del Banditore 5, 00022 Anticoli Corrado (Roma)

Autore di riferimento: L. Zattero

Piante autoctone per la rigenerazione sostenibile degli ecosistemi urbani

A. Canini, R. Braglia, E. L. Redi, F. Scuderi

L'Orto Botanico dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata è per passione e vocazione da sempre impegnato su temi di sostenibilità e salvaguardia ambientale. Negli ultimi anni ha instaurato una solida rete con le istituzioni del territorio per studiare ed affrontare le problematiche relative agli ecosistemi urbani.

Le questioni ambientali e sociali di un territorio sono intrinsecamente legate, la degradazione ambientale può portare a una moltitudine di problemi socioeconomici e viceversa (Taylor 2000); è pertanto impossibile dedicarsi a uno di questi temi senza affrontare gli altri.

Con più di metà della popolazione mondiale concentrata in aree urbane, gli esseri umani sono sempre più distaccati dal mondo naturale. Gli Orti Botanici di tutto il mondo, essendo situati tra società e natura, e coinvolgendo più di duecentocinquanta milioni di visitatori ogni anno, sono nella posizione ideale per combattere questa tendenza e riconnettere le persone con l'ambiente (Dodd, Jones 2010, Braglia, Canini 2016).

È per questo che, da qualche anno, l'Orto Botanico dell'Università di Roma Tor Vergata ha attivato sul territorio di Roma una serie di progetti che, attraverso il recupero e la valorizzazione di aree verdi degradate, riguardano l'educazione ambientale, laboratori di orto-terapia e riabilitazione, avvio di imprese sociali green.

Nel giugno 2022 l'Orto Botanico e Roma Capitale VI Municipio hanno sottoscritto "Insieme nel territorio per la sostenibilità", un accordo unico nel suo genere dal quale prendono il via una serie di azioni innovative per il potenziamento della sostenibilità ambientale del territorio costituendo un modello di 'best practice' da adottare e replicare.

La convenzione prevede la collaborazione al progetto "Parco Solare le Torri" ed ha come obiettivi il miglioramento della qualità di vita degli abitanti, l'implementazione della vegetazione presente inserendo specie ad alta efficienza nella rimozione della CO₂, l'aumento della biodiversità favorendo l'uso di specie autoctone.

Tra le azioni intraprese dall'Orto Botanico per la rigenerazione sostenibile degli ambienti cittadini c'è un importante progetto svolto in collaborazione con la Città Metropolitana di Roma Capitale e finanziato dal "Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica" per la riforestazione urbana. Il progetto denominato "FOR US" prevede la piantumazione di alberi e arbusti nell'area dell'Orto Botanico. Le aree forestate del progetto prevedono: una zona dedicata alla ricostruzione dei diversi aspetti fitosociologici dei boschi misti caducifogli con presenza di rovere e sottobosco di arbusti mediterranei sempreverdi (*Rosa sempervirens-Quercus pubescens sigmetum*) ed un'area dedicata ai boschi a presenza di *Quercus cerris* L. e *Quercus frainetto* Ten. caratterizzata dalla presenza di *Carpinus orientalis* Mill., habitat minacciati e in netta rarefazione nella nostra regione, individuati nella Direttiva Habitat (92/43/CEE) (Fig. 1).

Il panorama in cui si attesta questo grande progetto è quello che mette in contatto la periferia di una grande metropoli con la campagna romana e le pendici delle colline del distretto vulcanico dei Castelli Romani; infatti, l'area lambisce in parte il comune di Frascati avvicinandosi di pochi chilometri al SIC denominato "Maschio Dell'Artemisio (cod. IT6030017)" ed al SIC e ZPS "Lago di Albano (cod. IT6030038)" (AA. VV. 1999). In questo senso l'area funge, sia da zona cuscinetto, andando ad assicurare un ecotono fra la zona periurbana e l'ambiente collinare dei boschi pedemontani laziali, ma anche da corridoio ecologico per alcune specie di passaggio o migratorie. Inoltre, con la realizzazione del progetto "FOR US" è stata implementata la superficie alberata incrementando qualitativamente e quantitativamente (Tab. 1) la sua valenza di 'step-

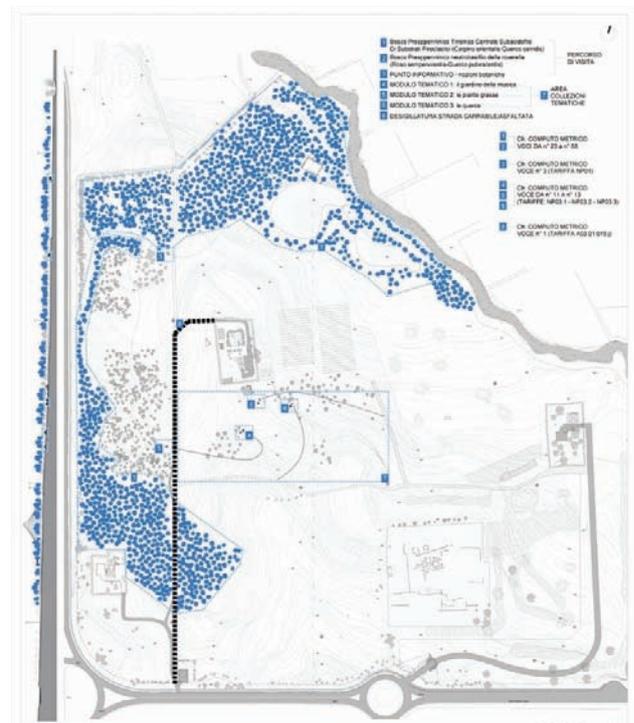


Fig. 1
(Sopra) Livelli di studio utilizzati per l'analisi della componente vegetale; (sotto) spiegazione della terminologia scientifica formale utilizzata in Geosinfitosociologia per indicare la serie di vegetazione che fa riferimento all'associazione più evoluta definita "testa della serie" *Scutellario columnae-Ostrietum carpinifoliae*.

ping zone', in un'area sempre più compromessa dal punto di vista ecologico quale è la periferia sud est di Roma.

Tabella 1
Dimensioni degli interventi del progetto "FOR US".

Dimensione delle superfici oggetto di forestazione		
Superficie totale di intervento		Ha 26,45
Superficie netta di forestazione		Ha 10,88
Superficie interessata da interventi di de-impermeabilizzazione e bonifica		mq 2.502
Tipologia di impianto		Pattern naturale
Aumento della biodiversità e stima dei benefici in termini di assorbimento della CO ₂ e di inquinanti atmosferici		
Numero di piante messe a dimora	n. specie	40
	n. alberi	1017
	n. arbusti	369
	n. totale	1386
CO ₂ assorbita		70 ton/anno

L'istituzione di nuove aree forestali è una delle misure previste per contrastare i cambiamenti climatici; le foreste sono infatti dei grandi magazzini in cui si accumula naturalmente carbonio. Un ruolo fondamentale per ottenere l'incremento della fissazione del carbonio in ambiente urbano è quindi la scelta di specie che siano idonee ad espletare tale funzione oltre che adatte alle condizioni ambientali del sito in cui saranno messe a dimora.

L'Ibimet, ovvero l'Istituto di biometeorologia del C.N.R. di Bologna, ha redatto una classifica degli esemplari arborei capaci di fornire maggiori risultati in aree fortemente inquinate. Le specie migliori che possono resistere a un forte inquinamento urbano sono quelle autoctone e della flora locale. Secondo la classifica dell'Ibimet, per quanto riguarda l'impianto di progetto, i migliori alberi antiinquinamento sono: *Acer campestre* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Alnus glutinosa* L., *Fraxinus ornus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Quercus ilex* L., *Ulmus minor* Mill., *Quercus cerris*, *Carpinus betulus* L., *Taxus baccata* L.

Una ricca biodiversità in ambiente urbano, utilizzando alberi autoctoni, sempreverdi e caducifogli, rende più efficace la lotta agli agenti inquinanti. I sempreverdi hanno la capacità di trattenere il particolato anche d'inverno mentre le caducifoglie a riposo continuano ad utilizzare il tronco e le ramificazioni (Beckett et al. 2000).

Per valutare lo stoccaggio della CO₂ si è fatto ricorso alla serie storica ricavabile dall'Inventario Nazionale delle Emissioni, realizzato da Ispra. Confrontando tutti i dati di letteratura e quelli pubblicati dagli enti preposti al controllo della qualità dell'aria (Benjamin, Winer 1998, Beckett et al. 2000, Calfapietra et al. 2013, Manes et al. 2016, Fusaro et al. 2017, Baraldi et al. 2019,) si è potuto stimare che a regime gli impianti del progetto "FOR US" saranno in grado di assorbire circa 1.400 kg di particolato atmosferico e 70.000 Kg di CO₂/anno.

Letteratura citata

- AA. VV. (1999) Ricerca sugli habitat prioritari presenti in Italia (II fase). Foreste alluvionali residue dell'*Alnus glutinosa-incanae* (91E0). Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente- Servizio Conservazione della Natura.
- Baraldi R, Chieco C, Neri L, Facini O, Rapparini F, Morrone L, Rotondi A, Carriero G (2019) An integrated study on air mitigation potential of urban vegetation: from a multi-trait approach to modeling. *Urban Forestry and Urban Greening* 41: 127-138.
- Beckett KP, Freer-Smith PH, Taylor G (2000) Particulate pollution capture by urban trees: effect of species and wind speed. *Global Change Biology* 6: 995-1003.
- Benjamin MT, Winer AM (1998) Estimating the ozone forming potential of urban trees and shrubs. *Atmospheric Environment* 32: 53-68.
- Braglia R, Canini A (2016) Il Ruolo Sociale degli Orti Botanici. In: Nuove Direzioni (Ed.) Orti Botanici Eccellenze Italiane: 129-133. Città di Castello, Perugia.
- Calfapietra C, Fares S, Manes F, Morani A, Sgrigna G, Loreto F (2013) Role of biogenic volatile organic compounds (BVOCs) emitted by urban trees on ozone concentration in cities: a review. *Environmental Pollution* 183: 71-80.
- Dodd J, Jones C (Eds.) (2010) Redefining the role of botanic gardens – Towards a new social purpose. Research Centre for Museum and Galleries (RCMG) and BGCI. Leicester, UK. 142 pp.
- Fusaro L, Marando F, Sebastiani A, Capotorti G, Blasi C, Copiz R, Congedo L, Munafò M, Ciancarella L, Manes F (2017) Mapping and assessment of PM₁₀ and O₃ removal by woody vegetation at urban and regional level. *Remote Sensing* 9(8):791.
- Manes F, Marando F, Capotorti G, Blasi C, Salvatori E, Fusaro L, Ciancarella L, Mircea M, Marchetti M, Chirici G, Munafò M (2016) Regulating Ecosystem Services of forests in ten Italian Metropolitan Cities: Air quality improvement by PM₁₀ and O₃ removal. *Ecological Indicators* 67: 425-440.
- Taylor DE (2000) The rise of the environmental justice paradigm: Injustice framing and the social construction of environmental discourses. *American Behavioral Scientist* 43(4): 508-580.

AUTORI

Antonella Canini (canini@uniroma2.it), Roberto Braglia (roberto.braglia@uniroma2.it), Enrico Luigi Redi (enrico.luigi.redi@uniroma2.it), Francesco Scuderi (francesco.scuderi@uniroma2.it), Dipartimento di Biologia, Università di Roma "Tor Vergata", Via della Ricerca Scientifica 1, 00133 Roma
Autore di riferimento: A. Canini

Naturali sostenibili e.... botaniche: le buone pratiche nella pianificazione degli interventi naturalistici nella Città Metropolitana di Reggio Calabria

C.M. Musarella

Oggi più che mai si ravvisa l'urgenza di mettere in evidenza l'importanza della figura del botanico nella pianificazione degli interventi naturalistici. Infatti, nella preparazione dei progetti finalmente si parla della presenza dei botanici in maniera chiara: essa è una condizione essenziale affinché un progetto possa avere successo. Fino ad oggi il ruolo del botanico veniva spesso relegato ad attività marginale ed estemporanea, interpellato in corso d'opera o *post operam* per porre rimedio a situazioni ovviamente non risolvibili da altre figure professionali. La preparazione di un progetto in cui il botanico indica per tempo quali sono le specie da selezionare e che tipi vegetazionali sono da prevedere, non può essere delegata a nessun'altra figura professionale: pena, poi, come spesso accade, la non approvazione dei progetti nelle opportune sedi amministrative e decisionali in generale o il fallimento degli stessi.

La consapevolezza dell'importanza dei botanici viene messa in evidenza nei quattro progetti che la Città Metropolitana di Reggio Calabria sta portando avanti, in collaborazione con il Dipartimento di Agraria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria e, in particolare, con il gruppo di lavoro dei Corsi di Studio in Scienze Forestali e Ambientali. Il primo intervento ricade nel comune di Cittanova (RC) (si tratta di un'opera di forestazione in località Torre), un secondo progetto riguarda l'area attorno allo stesso Dipartimento di Agraria su un terreno collinare (siamo in una zona periurbana) e, per finire, altri undici interventi in nove differenti comuni della città metropolitana (ripartiti fra due progetti).

Il primo intervento (in località Torre) è ormai a buon punto, in quanto la maggior parte delle attività previste sono state portate a termine. Esso ricade in una zona periurbana del comune di Cittanova, nella zona della piana di Gioia Tauro, sul versante tirrenico. Lo scopo di questo intervento è quello di ricoprire quest'area di circa 16 ettari in modo da creare un collegamento continuo tra il centro cittadino, che comunque già di per sé è abbastanza verde, e la zona immediatamente periferica. Si tratta di una distanza che si può tranquillamente percorrere dal centro città all'area di intervento in 15 minuti a piedi o anche rapidamente in bicicletta: quindi è come se effettivamente si sia pensato a una espansione urbanistica, però di tipo verde.

Il progetto RIFOREST@AGRARIA che riguarda il Dipartimento di Agraria ricade su una collina, ma in continuità

con quello che è il tessuto urbano cittadino del comune di Reggio Calabria (Fig. 1). Uno degli aspetti di questo dipartimento, che si nota subito arrivando nelle sue vicinanze, è che tutto attorno non è forestato, quando, invece, dagli studi che abbiamo condotto, è prevedibile una vegetazione potenziale a *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten., oltre ad altri aspetti tipici, anche di margine di bosco, sempre tipicamente mediterraneo; ma, per varie condizioni legate al disturbo antropico (incendio, pascolo, discariche abusive), non riesce ad evolversi. Il risultato è che si mantiene sempre una prateria stepica mista a una vegetazione sinantropica che impoverisce il contesto stesso. Visto che l'intervento ricade attorno al Dipartimento di Agraria, che ha al suo attivo due corsi di studio (Triennale e Magistrale) in Scienze Forestali e Ambientali, con un curriculum in "Progettazione delle aree verdi" e un altro in "Gestione delle aree verdi", come gruppo di lavoro interno ci siamo concentrati su una piccola area di poco più di quattro ettari, che però ci darà la possi-



Fig. 1
Planimetria dell'area di intervento del progetto RIFOREST@AGRARIA (l'edificio al centro è il Dipartimento di Agraria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria) con l'indicazione delle specie da mettere a dimora in maniera differenziata negli 8 lotti selezionati.

bilità, una volta conclusi gli interventi (ma anche in corso d'opera), di poter coinvolgere gli studenti iscritti ai nostri corsi di studio: essi, dunque, saranno parte attiva nel processo di monitoraggio e di verifica degli interventi stessi. Quindi questa opera sarà un laboratorio a cielo aperto, oltre che far sì che la stessa città potrà usufruirne

liberamente. Questi quattro ettari che ricadono sulla collina del dipartimento di Agraria sono dirimpettati con la ZSC "Collina di Pentimele", un'area strategica con la quale, con il tempo, si potrà creare una continuità morfologica ed ecologica. Bisogna notare che l'area di intervento si trova praticamente sul mare, vicino al porto di Reggio Calabria e alla parte urbana più contigua con le due aree di cui sopra: quindi, anche in questo caso, si potrebbe intendere questo intervento come una sorta di espansione urbanistica verde.

Infine, altri due progetti, denominati "Riforest@MetroREggio1" e "Riforest@MetroREggio2" che, in 5 e 6 interventi rispettivamente, prevedono la messa a dimora per ciascun progetto di 92.000 piante appartenenti a diverse specie arboree e arbustive coerenti con le caratteristiche biogeografiche ed ecologiche delle aree di intervento individuate sul territorio della Città Metropolitana. Una novità riguardante questi due progetti è il coinvolgimento dei consorzi di bonifica operanti nelle aree di riferimento dei territori comunali interessati, per un totale di ben 11 interventi ricadenti in 9 comuni. Tre sono i consorzi di bonifica coinvolti: Tirreno Reggino, Basso Jonio Reggino e Alto Jonio Reggino, i quali, nell'intenzione della Città Metropolitana, saranno coinvolti anche nell'attività di forestazione.

Questi due progetti, che vedono il coinvolgimento anche del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Università di Catania, sono ancora in fase di definizione e saranno oggetto di ulteriore dettaglio in successive occasioni pubbliche e istituzionali.

In conclusione, possiamo confermare che le buone pratiche nella pianificazione degli interventi naturalistici devono essere assolutamente "naturali, sostenibili e botaniche". "Naturali" perché qualsiasi intervento che si andrà a pianificare dovrà avere come risultato quello di ottenere un bosco quanto più rispondente alla naturale vocazione del territorio, rispondendo ai criteri della vegetazione potenziale, che è quella che meglio e più a lungo riesce a stabilirsi. "Sostenibili" in quanto, una volta terminato l'intervento di forestazione e le cure dei primi anni, il bosco dovrà essere in grado di auto-mantenersi senza l'intervento dell'uomo o, comunque, riducendo al minimo le eventuali azioni correttive e di mantenimento: ciò consentirà di abbattere quasi del tutto i costi di gestione e manutenzione, oltre che di approvvigionamento idrico. Quelle "Botaniche", ovviamente, devono essere le pratiche prioritarie per un intervento di successo: solo la conoscenza delle piante, delle loro esigenze fisiologiche, climatiche, vegetazionali e dei loro dinamismi potrà garantire la buona riuscita di un progetto di forestazione.

Quindi, volendo riassumere in una sola parola chiave come deve risultare un intervento pianificato correttamente ed eseguito a regola d'arte, essa è "naturaliforme", ossia l'aspetto che la foresta urbana dovrà avere nel tempo sarà quello di una cenosi in cui non è individuabile alcun disegno geometrico, né tantomeno nessuna incongruenza tra le specie che si troveranno a convivere; inoltre, grazie a questa condizione che si verrà a creare, l'auspicio è che questo nuovo bosco venga ad essere colonizzato anche da altre forme di vita e si connetta "naturalmente" alle altre aree verdi prossime ad esso.

AUTORI

Carmelo Maria Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Località Feo di Vito snc, 89122 Reggio Calabria

Autore di riferimento: C.M. Musarella

Sviluppo di protocolli per quantificare i servizi ecosistemici delle foreste urbane

S. Landi, G. Angelini

INTRODUZIONE

Gli elementi che possono influenzare la rigenerazione degli ambienti antropizzati riguardano sia l'adozione di politiche urbanistiche e ambientali innovative, sia l'inserimento di proposte e soluzioni progettuali che incrementino la qualità, la sostenibilità e il comfort ambientale delle aree urbane e peri-urbane. A tale riguardo, con questo studio Greenarco si propone di sviluppare una proposta metodologica che porti all'individuazione di un protocollo qualificato che conduca all'incremento della biodiversità in ambito antropizzato (urbano, peri-urbano e agricolo).

La qualità degli ambienti sfruttati dall'uomo, intesa anche come **qualità ecosistemica**, non può prescindere dallo studio della vegetazione e tali ambienti devono assumere sempre più comportamenti mimetici, per ridurre gli impatti generati dall'uomo sull'ambiente.

In ambito urbano e peri-urbano, la diffusione della componente vegetale è auspicata, ad esempio, da Agenda 2030, dalla Carta di Aalborg e dalla FAO ed è riconosciuta come elemento di grande valore ai fini del miglioramento della qualità ambientale nelle città e nella periferia. Essa, infatti, svolge significative e importanti funzioni legate non solo all'ambiente in senso stretto, ma anche al benessere della collettività. La presenza della vegetazione in ambito urbano e peri-urbano è da considerarsi una risorsa preziosa per la qualità della vita, per gli effetti che ha sull'ambiente e sul clima.

Esistono diverse classificazioni che affrontano la tematica di come organizzare le varie tipologie di *verde*, ma in questa proposta non affrontiamo il tema della classificazione; prendiamo atto della sua importanza e vogliamo sottolineare la necessità di guardare il "verde urbano" nel suo insieme, come **elemento di unione** degli spazi urbani e peri-urbani, sia pubblici che privati, senza alcuna distinzione. L'obiettivo è quello di superare il concetto di "verde urbano" e realizzare un sistema coordinato di "aree verdi" all'interno di un ambito sia urbano che peri-urbano, aumentando la superficie di particolare valore ecologico: definire un reale concetto di rete strutturale e funzionale di sistemi naturali e seminaturali.

PROPOSTA METODOLOGICA

Per realizzare infrastrutture verdi ecologicamente efficaci si può pensare di:

- 1) in ambito urbano, incrementare la vegetazione a partire dall'introduzione di un protocollo ecologico-ambientale applicabile sia a una nuova costruzione, sia a una ristrutturazione, sia a migliorare le connessioni tra le diverse aree verdi. È essenziale creare una rete di connessioni.
- 2) in ambito peri-urbano e agricolo, aumentare le superfici boscate e arbustate, soprattutto quelle contigue alla città.
- 3) in ambito urbano, peri-urbano e agricolo, aumentare le superfici (semi-) naturali per il benessere sociale e per implementare la biodiversità (animali e piante).

Per far sì che la realizzazione di ambienti strategici massimizzi la biodiversità anche in ambito antropizzato, Greenarco sta sviluppando un protocollo che ne quantifichi il valore a supporto della biodiversità. L'idea è di sviluppare un indice di biodiversità, ottenuto attraverso un protocollo elaborato da esperti, che conduca alla stima di "quanto è fatto bene" un bosco urbano, o un'area agricola, un'azienda, ecc., ovvero la performance di quell'area.

Una volta elaborato il protocollo e testato su situazioni *ad hoc*, seguirà la certificazione dell'indice, che prenderà in considerazione il grado di tutela della biodiversità garantito da infrastrutture e soluzioni, basate sulla natura, individuate. Tale indice sarà basato su indicatori semplici e speditivi (sotto si riporta un set esemplificativo) in grado di misurare il livello e il valore di biodiversità. Esso sarà calcolato attraverso la somma dei punteggi stimati per i tre gruppi di indicatori, che forniranno la performance delle aree di miglioramento:

1. Strutturali (IS)
2. Di flusso (IF)
3. Diretti (ID)

1. IS = struttura degli spazi utilizzati nel contesto di inserimento:

- rapporto tra superficie impermeabile e permeabile;
- energia da fonti rinnovabili;
- attenzione all'acqua;

- qualità del paesaggio (elementi di connessione come siepi, boschi e prati, possibilità di spostamento degli animali, rifugi per animali);
- ecc.

2. IF = flussi dei servizi ecosistemici reali e potenziali:

- suolo (caratteristiche, fertilità, ecc.);
- qualità dell'acqua;
- stima del sequestro medio annuo di PM10;
- stima del sequestro medio di CO2;
- ecc.

3. ID = reale valore di biodiversità (per flora e fauna):

- alberature con specie arboree native;
- numero di specie native spontanee;
- numero di specie di interesse conservazionistico;
- numero di specie nettariifere;
- numero di specie alloctone;
- ecc.

PERCHÉ CERTIFICARE LA BIODIVERSITÀ

L'attività nell'ambito di questo progetto si prefigge di individuare un modello che possa essere considerato come uno standard di riferimento per la valutazione dell'impatto dei sistemi antropizzati (compresi quelli agricoli e delle filiere ad essi connesse) in termini di biodiversità, anche al fine di poter portare all'attenzione della Commissione Europea elementi significativi per definire gli indicatori di misurazione della biodiversità.

Gli obiettivi principali del presente progetto sono i seguenti:

- individuazione di un set di indicatori utili allo sviluppo di un modello utilizzabile per la valutazione dell'impatto delle pratiche antropiche sulla biodiversità;
- sviluppo di un sistema di certificazione dei risultati;
- attività di formazione e divulgazione volte a diffondere lo schema di certificazione e la tassonomia alla sua base tra ricercatori, università e istituzioni pubbliche come uno standard di misurazione della sostenibilità ambientale.

La certificazione prenderà in considerazione il grado di tutela della biodiversità garantito da infrastrutture e soluzioni basate sulla natura individuate con tecnici esperti, insieme all'azienda o all'ente pubblico, e sarà basato su indicatori semplici e speditivi in grado di misurare il livello e il valore di biodiversità.

La realizzazione di uno standard potrà rappresentare un servizio di certificazione volontario con la conseguente valorizzazione del sistema urbano o agricolo. In ambito agricolo, ad esempio, una valutazione della biodiversità può creare la possibilità di ottenere diversi benefici: riduzione dei costi, miglioramento di tecniche gestionali, visibilità e promozione di un prodotto.

AUTORI

Sara Landi(landsara@gmail.com) – GREENARCO srl, Viale G. Farini 48, 40127 Bologna - Spin off di Alma Mater Studiorum Università di Bologna

Gaia Angelini- Green Impact (comunicazione e marketing), Ente del Terzo Settore, Via Aurelio Saffi 20, 00152 Roma

Autore di riferimento: S. Landi

Dalla 'forestazione urbana' un nuovo modello per il futuro delle città

C. Blasi

La 'Strategia per il Verde Urbano' (presentata a Novara nel 2018), fatta propria dal Ministero dell'Ambiente su proposta del Comitato per il Verde Pubblico ha attivato anche nel nostro Paese un percorso virtuoso dedicato al recupero delle foreste nei sistemi urbani. Gli obiettivi di detta strategia erano semplici e molto chiari:

- passare da metri quadrati a ettari,
- togliere asfalto,
- riportare i boschi in città.

In poco tempo questi obiettivi sono stati acquisiti dagli enti locali e pertanto molti Comuni stanno attivando almeno in parte la Strategia del Verde Urbano.

Il finanziamento di 30 milioni di euro previsti dal Decreto Clima per realizzare nuovi boschi urbani nei Comuni delle Città Metropolitane ha stimolato la realizzazione di decine di progetti utili per contribuire alla mitigazione della crisi climatica e ridurre l'inquinamento urbano.

Subito dopo ciò che ha ulteriormente sostenuto la *vision* europea di riportare la natura in città è stata la Misura del PNRR finalizzata alla riforestazione urbana delle Città Metropolitane. Misura che prevede un finanziamento di 300 milioni di euro per mettere a dimora sei milioni e seicentomila alberi e arbusti (arbusti non più del 30%) entro il 2026. Questo progetto è stato fatto proprio dal Ministero dell'Ambiente in quanto coerente con gli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità e della Strategia Forestale europea. Una Misura certamente non facile da realizzare, ma quanto mai opportuna per tutelare la biodiversità, mitigare gli effetti della crisi climatica, rigenerare le aree degradate presenti nelle città e migliorare la qualità della vita dei cittadini. Una prima difficoltà è legata all'abbandono o alla significativa riduzione del vivaismo forestale in Italia. Di fatto, mentre a livello culturale è condivisa l'esigenza di riportare i boschi nelle città, nel concreto ci si è resi conto che l'attuazione di questo obiettivo implicava superare questa difficoltà.

Altro elemento significativo della Misura è stato prevedere, come richiesto dalla Strategia Europea per la Biodiversità, l'uso esclusivo di specie autoctone certificate rispetto anche alla loro provenienza. Tutto questo ben si collega al recente inserimento di "biodiversità ed ecosistemi" nella Costituzione, così come ricordato in apertura di questo Simposio dal Presidente emerito Flick della Corte costituzionale. La versione integrale della lezione magistrale è presente in questi Atti (Blasi, Biondi 2017).

La complessità, ma nello stesso tempo la necessità di realizzare questa Misura del PNR, è stata ben evidenziata anche negli interventi introduttivi del Simposio a cura delle Direzioni Generali del Ministero dell'Ambiente e del Ministero delle Foreste. Così come è stato particolarmente illuminante l'intervento della Presidente di ASSO-FLORO sulla carenza del materiale vivaistico e del Presidente della Fondazione "ALBERITALIA" sulla necessità di utilizzare "l'albero giusto al posto giusto" (Blasi et al. 2019).

È con grande soddisfazione vedere, grazie anche a questo Simposio, quanto la Società Botanica Italiana e la Fondazione per la Flora Italiana stiano acquisendo un ruolo centrale su questo tema e, più in generale, su come rendere concrete e operative le strategie europee finalizzate a tutelare la biodiversità e riportare la natura nelle nostre vite e nei sistemi urbani. Basti pensare che per la prima volta questa Misura del PNRR richiede che nei gruppi di progettazione, coordinati da professionisti forestali, siano presenti anche botanici, naturalisti ed ecologi. Le comunicazioni scientifiche del Simposio stanno dimostrando che i botanici hanno le competenze richieste: se si parla di specie autoctone, di uso combinato di alberi e arbusti secondo i principi della sinfitosociologia, di mitigazione del clima e di riduzione dei livelli d'inquinamento, si conferma la necessità di coinvolgere la botanica in tutti i suoi aspetti strutturali e funzionali.

Le problematiche emerse nel corso del Simposio stanno a dimostrare che queste competenze possono ben integrarsi con quelle dei pianificatori per elaborare insieme nuovi modelli di città fortemente caratterizzati dalla presenza dei boschi urbani. Boschi che oltre a fornire elementi di qualità paesaggistica, determinano condizioni ideali per mitigare gli effetti dell'Isola di calore e ridurre, mediante la rimozione del particolato, il livello di inquinamento urbano.

Nello stesso tempo i progetti di riforestazione urbana presentati nell'ambito della Misura del PNRR stanno anche fornendo indicazioni utili per nuovi modelli di rimboschimento coerenti con la Vegetazione Naturale Potenziale. In Italia abbiamo oltre 150 specie arboree. In ogni regione sono presenti decine e decine di specie utili per rispondere positivamente alle diversità dei territori e ai cambiamenti in atto (Blasi 2010). Non dobbiamo ipotizzare di utilizzare le specie esotiche per rispondere positivamente alle emergenze connesse alla crisi climatica. La flora autoctona mette sempre a nostra disposizione le specie giuste per le diverse situazioni ecologiche e territoriali. Utilizzare le specie autoctone significa anche ridurre il consumo dell'acqua e favorire la presenza di ecosistemi complessi capaci di fornire servizi utili iniziando dalla tutela della biodiversità. Questo non solo nel

caso di grandi parchi e giardini. Le città del futuro devono offrire a tutti i cittadini nell'ambito del proprio quartiere 'isole di natura' necessarie per la fornitura di diversi servizi ecosistemici tra cui certamente mitigare gli effetti delle isole di calore. Le isole di natura vanno collegate tramite una rete di infrastrutture verdi a parchi e giardini e quindi, sempre tramite una mobilità sostenibile, alle aree verdi più estese e alla Ville storiche di valenza cittadina. Tutto ciò sta a significare che con l'albero giusto al posto giusto, si risolvono tutti i problemi dell'abitare in città? No, ma certamente si migliorano notevolmente le condizioni di vita dei cittadini, specialmente se gli spazi individuati per avere 'boschi urbani' sono idonei per la vita delle piante.

In conclusione, togliamo asfalto dai cortili delle scuole, dai condomini, dai piazzali delle aree industriali e lasciamo che le piante erbacee, arbustive ed arboree nel loro crescere per realizzare 'comunità vegetali' ricche di biodiversità migliorino la qualità della vita anche nei sistemi urbani.

Letteratura citata

Blasi C (Ed.) (2010) *La Vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner, Roma. 539 pp.- Allegati al volume: Blasi C (Ed.) (2010) *La Vegetazione in Italia. Carta delle Serie di Vegetazione (Scala 1:500.000)*, fogli 1-3. Cartografia e stampa S.E.L.C.A., Firenze.

Blasi C, Biondi E (2017) *La flora in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Sapienza Università Editrice, Roma. 704 pp.

Blasi C, Capotorti G, Copiz R, Guida D, Mollo B, Smiraglia D, Zavattoni L (2019) *Terrestrial Ecoregions of Italy. Map and Explanatory notes*. Global Map S.r.l., Firenze, Italy.

AUTORE

Carlo Blasi (carlo.blasi@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

Autore di riferimento: C. Blasi
