

*Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*

Comitato per lo Sviluppo del Verde



## **STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO**

**“Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini”**

Sviluppare una Strategia nazionale del verde urbano che fissi criteri e linee guida per la promozione di foreste urbane e periurbane coerenti con le caratteristiche ambientali, storico-culturali e paesaggistiche dei luoghi. La Strategia si basa su tre elementi essenziali: passare da metri quadrati a ettari, ridurre le superfici asfaltate e adottare le foreste urbane come riferimento strutturale e funzionale del verde urbano. La foresta urbana include tutti gli aspetti del verde urbano quali lembi di bosco, viali alberati, grandi parchi, orti urbani, giardini, ville storiche, verde di quartiere, e verde architettonico compreso il bosco verticale e i tetti verdi. La Strategia prevede inoltre il coinvolgimento degli *stakeholder* e di competenze necessariamente multidisciplinari per sviluppare idonee *policy* pubbliche e indirizzare le amministrazioni comunali verso la realizzazione di piani e progetti basati sui servizi ecosistemici e sulla rete di Infrastrutture Verdi (*green infrastructures, nature based-solutions*), definiti per raggiungere precisi obiettivi di ordine sociale, ambientale, finanziario e occupazionale.

La Strategia è stata redatta dal Comitato del Verde Pubblico:

Massimiliano Atelli, Carlo Blasi, Giorgio Boldini, Bruno Cignini, Giulia Cosenza, Vittorio Emiliani, Marco Marchetti, Anna Maria Maggiore, Tullio Pericoli, Antonio Ricciardi, Andrea Sisti, Alessandra Stefani.

Con il supporto di:

MATTM: Bruno Petrucci, Rosaria Pignataro, Daniele Siciliano,

ISPRA: Stefano Bataloni, Pietro Bianco, Silvia Brini, Anna Chiesura, Serena D'Ambrogio, Ines Marinosci, Marzia Mirabile, Valerio Silli

MIPAAF: Angela Farina,

CONAF: Sabrina Diamanti.

Hanno collaborato inoltre ricercatori afferenti a:

Sapienza Università di Roma: Ilaria Anzellotti, Laura Zavattono

Università del Molise: Andrea De Toni, Marco Ottaviano, Lorenzo Sallustio, Giovanni Santopuoli

La Strategia contiene 37 contributi tematici elaborati da:

Anzellotti I., Bertelli P., Blasi C., Brini S., Bonacquisti S., Bonaiuto M., Calfapietra C. Caneva G., Capotorti G., Caravaggi L., Celesti-Grappow L., Chiesura A., Ciccarese L., Cignini B. Del Giudice G., Del Vico E., De Laurentis D., De Maio F., Di Menno di Bucchianico A., Fanelli M., Faggian P., Frigerio A., Imbroglini C. Maetzke F., Manes F., Marando F., Marino D., Marinosci I., Mazzocchi G., Mirabile M., Mazzà G., Munafò M., Fares S., Ferrini F. Fioravanti M., Fondazione Sviluppo Sostenibile, Georgiadis T., Lanza L., Lattanzi E., La Torre G., Padulano R., Paoletti E., Ricciardi A., Romagnoli M., Salbitano F., Sanesi G., Salvatori E., Silli V., Strollo A., Tilia A., Tognetti R., Villari P., Zavattono L.

# INDICE

## 1. PERCHÉ

- 1.1 DALLA LEGGE 10/2013 ALLA STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO
- 1.2 DAL PIANO ALLA STRATEGIA DEL VERDE URBANO
- 1.3 IL CONTESTO POLITICO E LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

## 2. COSA

- 2.1 UNA NUOVA *VISION* PER LA STRATEGIA DEL VERDE URBANO
- 2.2 VERDE URBANO, BENESSERE ED ECONOMIA
- 2.3 OBIETTIVI DELLA STRATEGIA
- 2.4 DALLA FORESTA ALLE FORESTE URBANE E PERIURBANE
- 2.5 ELEMENTI DELLE FORESTE URBANE E PERIURBANE
- 2.6 BENEFICI DELLE FORESTE URBANE

## 3. A CHI È RIVOLTA

- 3.1 COMUNI ITALIANI (ETEROGENEITÀ E RISULTATI DELLA CLASSIFICAZIONE DEI COMUNI)
- 3.2 STRATEGIA PER I PICCOLI COMUNI

## 4. COME

- 4.1 CRITERI E LINEE GUIDA PER LA PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL VERDE URBANO

## 5. SICUREZZA, EDUCAZIONE AMBIENTALE E SENSIBILIZZAZIONE

- 5.1 LA SICUREZZA NELLE AREE VERDI URBANE
- 5.2 L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E LA SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI
- 5.3 LA GIORNATA NAZIONALE DEGLI ALBERI

# 1. PERCHÉ

## 1.1 DALLA LEGGE 10/2013 ALLA STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO

La legge 10/2013 ha assegnato al Comitato la responsabilità di proporre un Piano nazionale che fissi criteri e linee guida per:

- la realizzazione di aree verdi permanenti intorno alle maggiori conurbazioni e di filari alberati lungo le strade,
- il rinverdimento delle pareti e dei lastrici solari, la creazione di giardini e orti e il miglioramento degli spazi per consentire un adeguamento dell'edilizia e delle infrastrutture pubbliche e scolastiche che garantisca, per quanto di competenza, la riqualificazione degli edifici.

Appare evidente che il riferimento alle conurbazioni, alle alberate lungo le strade, al rinverdimento delle pareti e dei lastrici solari, alla creazione di giardini e al miglioramento degli spazi (verdi di pertinenza e architettonico) sottintende un riferimento ai tanti e variegati aspetti strutturali e funzionali del verde urbano. Muovendo da questi aspetti occorre modulare criteri e linee guida che si pongano come bussola strategica (di seguito STRATEGIA) per la pianificazione che insieme Stato, Regioni e Comuni dovranno realizzare.

**Questa è la ragione, spiegata in dettaglio nel paragrafo successivo, del perché il Comitato ha scelto di considerare tutto ciò una Strategia nazionale (in seguito chiamata STRATEGIA) e non un Piano nazionale.**

Interpretando in termini culturali, tecnici e scientifici le indicazioni del legislatore si intende integrare le funzioni delle estese formazioni forestali con le opportunità offerte dal verde di pertinenza e architettonico in una visione sistemica e integrata coerente con la Rete Ecologica Territoriale locale e con le **“LINEE GUIDA per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile”** già divulgate dal Comitato in accordo con i Comuni italiani.

La STRATEGIA non prende in esame esclusivamente il verde “esistente e tradizionale” interno alle città ma, in linea con le richieste del legislatore, propone soluzioni innovative integrate e sistemiche che, partendo dal miglioramento della funzionalità dei servizi ecosistemici (valore stimato, riferito al 2015: 338 mld di euro), richiedono apporti necessariamente multidisciplinari, e quindi la partecipazione di esperti di estrazione diversa ed esperti delle scienze sociali e dell’economia. Tutto ciò per stimolare e valorizzare nuove forme di pianificazione capaci di integrare la funzionalità degli ecosistemi con le innovazioni tecnologiche ambientali necessarie per mitigare gli effetti del cambiamento climatico e favorire la fruizione diretta degli spazi verdi compresi gli orti urbani e i sistemi agricoli in un quadro di piena sostenibilità economica, ambientale e sociale.

La traiettoria naturale del Piano nazionale incrocia inevitabilmente anche quella propria della Strategia energetica nazionale (SEN), convergendo con quest’ultima nella realizzazione di una essenziale piattaforma integrata proiettata verso il futuro Piano Energia e Clima. Il Piano nazionale del verde è quindi pensato per contribuire allo sforzo del Paese per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabiliti nella COP 21, in particolare nella direzione del contenimento (che non è solo riduzione) delle emissioni e della lotta ai cambiamenti climatici.

## 1.2 DAL PIANO ALLA STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO

### **Piano nazionale**

Sebbene nella Legge 10 si parli di “Piano”, non si tratta evidentemente di un piano territoriale propriamente detto, in quanto non ha un impatto diretto sul territorio, ma stabilisce i criteri cui devono attenersi e le modalità con cui devono agire le amministrazioni interessate alla redazione di autentici piani territoriali (per i contenuti specifici, in particolar modo Comuni e Aree metropolitane). Non è configurabile nemmeno come un programma in quanto non programma di per sé azioni con uno specifico contenuto applicativo e non prevede

finanziamenti per la loro realizzazione. Pertanto il Comitato ha scelto di investire sulla redazione di una STRATEGIA nazionale del verde urbano.

### **Intesa con la conferenza unificata**

La STRATEGIA viene proposta dal Comitato, d'intesa con la Conferenza Unificata, allo scopo di definire, alla scala nazionale, il quadro di riferimento sullo specifico tema del verde per le Amministrazioni cui compete pianificare il territorio.

Tale quadro di riferimento discende dagli impegni della Comunità globale per la sostenibilità (vedasi in particolare gli obiettivi di sviluppo sostenibile che si riferiscono alla pianificazione territoriale e la loro "traduzione" nelle strategie e nei piani d'azione a livello internazionale europeo e nazionale).

### **Criteri e linee guida**

Il contenuto specifico della STRATEGIA è rappresentato da CRITERI E LINEE GUIDA per la realizzazione di aree verdi permanenti intorno alle maggiori conurbazioni e di filari alberati lungo le strade, per consentire un adeguamento dell'edilizia e delle infrastrutture pubbliche e scolastiche che garantisca la riqualificazione degli edifici, anche attraverso il rinverdimento delle pareti e dei lastrici solari, la creazione di giardini e orti e il miglioramento degli spazi.

I criteri e gli indirizzi fissati a livello nazionale nella STRATEGIA implicano dunque azioni da realizzare, che hanno contenuto pianificatorio, al livello territoriale più adeguato. La competenza a pianificare può essere regionale (laddove sia il piano paesaggistico regionale a stabilire quali ambiti territoriali sono deputati ad accogliere, ad esempio, aree verdi permanenti intorno alle città), oppure, a seconda dei casi, metropolitana o comunale. Al Comune compete, in ogni caso, la realizzazione materiale delle azioni da porre in essere e la predisposizione dei relativi meccanismi.

### **Coerenza con quanto previsto dagli articoli 5 e 6**

Il contenuto degli articoli 5 e 6 a cui rimanda l'Art.3, comma 2c della legge 10 con i quali la proposta di piano deve essere coerente sono relativi a "Modifica alla legge 27 dicembre 1997, n. 449, e dunque 'Contratti di sponsorizzazione ed accordi di collaborazione, convenzioni con soggetti pubblici o privati, contributi dell'utenza per i servizi pubblici non essenziali e misure di incentivazione della produttività (Art. 5)" e "Promozione di iniziative locali per lo sviluppo degli spazi verdi urbani (Art. 6)".

Entrambi gli articoli richiamati definiscono meccanismi per le iniziative di regioni, province e comuni.

### **Rapporto STRATEGIA - VAS**

La valutazione ambientale di piani, programmi e progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. La valutazione ambientale di piani e programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile. (Art. 4. Finalità del CODICE DELL'AMBIENTE - Titolo I - PRINCIPI GENERALI PER LE PROCEDURE DI VIA, DI VAS E PER LA VALUTAZIONE D'INCIDENZA E L'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE).

All'adozione della STRATEGIA non consegue una attività antropica con un impatto diretto sull'ambiente, bensì ulteriori azioni di pianificazione territoriale. Il contenuto di indirizzo implica che vada esclusa dalla procedura di VAS. Occorre riflettere se includere nella STRATEGIA l'indicazione di sottoporre a VAS il PIANO COMUNALE DEL VERDE ed eventuali criteri da considerare nei rapporti ambientali per la valutazione ambientale strategica di tali piani.

## **1.3 IL CONTESTO POLITICO E LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO**

La presente STRATEGIA si inserisce in un contesto sociale, culturale, politico e legislativo complesso e maturo, che ne individua i principi base e gli orientamenti strategici di riferimento. A scala europea e

internazionale si registra da tempo per i sistemi urbani un forte aumento di abitanti e di superficie essenzialmente sottratta ai sistemi agricoli e naturali. Per conseguenza, alle diverse tipologie di verde urbano che si richiedono maggiori servizi per mitigare gli effetti delle sostanze inquinanti e, in particolare per mitigare gli effetti dell'isola di calore e del cambiamento climatico. Questi maggiori servizi devono divenire l'elemento polarizzante per la definizione di nuove policy pubbliche, orientate ad assecondare e a sfruttare l'azione del capitale naturale, governandone gli effetti più immediati (incidenza sulla spesa sanitaria e sociale per morbilità e mortalità legate alla qualità dell'aria, interessanti spazi occupazionali per prestatori adeguatamente qualificati, riduzione e risparmio di spesa pubblica attraverso attente azioni di intervento sul territorio, anche mediante l'attivazione di equilibrate situazioni di partenariato) anche ispirate a logiche di responsabilità sociale e di impresa.

Per raggiungere questi obiettivi, è emersa chiaramente nel corso dell'edizione degli "Stati generali del Verde Urbano", l'esigenza di ridurre le aree asfaltate, aumentare la superficie da destinare a nuovi modelli strutturali e funzionali di particolare valore ecologico e adottare le "foreste urbane", come riferimento per la pianificazione e la progettazione dei diversi sistemi di verde urbano. Questa è la visione al centro della presente STRATEGIA, che si potrà realizzare adottando nuove *nature based solutions*, quali ad esempio le *Green Infrastructure* definite e promosse con una propria strategia europea, che si richiama comunque, e allo stesso tempo prende le mosse, dalla Strategia europea per la biodiversità. Questa nuova visione rigorosamente legata alla conoscenza qualitativa e quantitativa dei servizi ecosistemici si potrà adottare tramite la promozione e valorizzazione delle infrastrutture verdi e, più in generale, della resilienza urbana. Si tratta di una visione trasversale che informa le politiche e gli orientamenti strategici in diversi campi: ambiente (uso efficiente della risorsa suolo, controllo deflusso idrico superficiale e dissesto idrogeologico, etc.), biodiversità (tutela della flora, della vegetazione e della fauna e recupero degli ecosistemi degradati, etc.), cambiamenti climatici (mitigazione e adattamento), agricoltura e foreste, coesione territoriale (EEA, 2011).

Per inquadrare la presente STRATEGIA nel più ampio contesto di riferimento normativo e strategico internazionale, europeo e nazionale viene qui presentata una sintetica rassegna dei principali documenti di riferimento e in particolare tiene conto di quanto elaborato dalla FAO in termini di foreste urbane (*World Forum on Urban Forest*, Mantova 2018).

Alla scala internazionale le Nazioni Unite dedicano uno degli obiettivi di sviluppo sostenibilità alle città (11. Città e comunità sostenibili) e in più targets, anche relativi ad altri obiettivi richiamano il verde urbano e le sue funzioni e la necessità di integrare i valori della Biodiversità nella pianificazione anche di livello locale. Coerentemente con essi, la Convenzione per la Biodiversità delle Nazioni Unite incoraggia le Parti e i governi locali e subnazionali ad incorporare nella pianificazione urbana e periurbana elementi relativi alla biodiversità, comprese le infrastrutture verdi (Decisione XII/9). Le Nazioni Unite, inoltre, hanno recentemente incluso tra gli obiettivi per città più resilienti e inclusive "l'assicurare spazi verdi sicuri e accessibili" entro il 2030 (UN *Sustainable development goals*, 2015) e anche la New Urban Agenda adottata a Quito, Ecuador, nel 2016 promuove lo sviluppo di città con spazi pubblici e verdi di qualità (UN Habitat III, 2017).

Alla **scala europea** diverse Comunicazioni della Commissione europea su foreste, capitale naturale, infrastrutture verdi e consumo di suolo (COM (2006); COM (2011); COM (2013)) offrono importanti elementi di indirizzo di riferimento per le politiche in tema di gestione sostenibile delle risorse naturali e semi-naturali anche nei contesti più antropizzati. Si sottolinea l'importanza della strategia sulla biodiversità al 2020 che nel target 2 dedicato all'esigenza di "Ripristinare e mantenere gli ecosistemi e i relativi servizi" evidenzia l'esigenza ripresa nell'obiettivo 2 di "*preservare e valorizzare entro il 2020 gli ecosistemi e i relativi servizi mediante l'infrastruttura verde e il ripristino di almeno il 15% degli ecosistemi degradati*", incorporando l'infrastruttura verde e, più in generale, le *nature based solutions* nella pianificazione del territorio (COM (2011) 244). Da qui il ruolo del verde per esempio nella rigenerazione urbana e nel recupero delle aree marginali<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Nel novembre del 2014, nell'ambito delle attività di cooperazione per l'implementazione della Strategia europea della Biodiversità 2020 è stata adottata la *Carta di Roma per il Capitale Naturale e Culturale* che si propone – tra le altre cose

Anche nel **nostro Paese** si è andata nel tempo recente costruendo una cornice politica e normativa attenta ai temi del verde nelle sue molteplici applicazioni. **La Strategia Nazionale per la Biodiversità** - adottata dalla Conferenza Stato – Regioni il 7 ottobre 2010, per esempio, include tra le sue 15 Aree di lavoro quelle sulle “Aree urbane” che sono chiamate a contrastare la perdita e la degradazione degli habitat integrando nei piani di governo del territorio i piani di gestione del verde. Nel set degli indicatori di monitoraggio della Strategia per la suddetta area di lavoro è stato inserito l’indicatore di risposta “Presenza di piano comunale del verde”. Anche l’area di lavoro n. 5 “Foreste” riconosce il ruolo importante per la biodiversità sia dei boschi urbani sia di quelli associati alle colture agrarie (come ad esempio i boschi periurbani).

Nel 2013 entra in vigore in Italia la **Legge n. 10 del 14 gennaio 2013 “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”**<sup>2</sup> che rappresenta, ad oggi, l’unico riferimento normativo nazionale in tema di verde urbano, sia pubblico che privato. La legge 10/2013 colma un vuoto legislativo in materia di verde alla scala urbana e restituisce alle amministrazioni comunali e agli enti territoriali competenti importanti responsabilità in materia di gestione e pianificazione degli spazi verdi per il miglioramento della qualità della vita nelle città, e anche in materia di tutela degli **alberi monumentali** (art. 7), già ritenuti finalmente meritevoli di dichiarazione di notevole interesse pubblico grazie ad una modifica al Codice dei beni culturali e del paesaggio<sup>3</sup>. È sulla scia della legge 10/2013 e dalle attività condotte dal Comitato per lo sviluppo del verde pubblico che si colloca la presente STRATEGIA (art. 3), con l’obiettivo di definire criteri e linee guida per la realizzazione di sistemi verdi multifunzionali per città più resilienti.

Alla presente STRATEGIA interessano gli indirizzi contenuti nel **Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici** che prevede tra le azioni specifiche di medio-lungo periodo l’aumento della connettività territoriale e delle infrastrutture verdi per ridurre gli impatti da isole di calore, precipitazioni intense e inondazioni negli insediamenti urbani (PNACC, 2017).

A livello regionale, il quadro si fa ovviamente troppo composito ed eterogeneo per poterne dare conto in questa sede. Si rimanda per una disamina delle varie Leggi regionali vigenti alla Relazione 2015 inviata dal Comitato per il verde al Parlamento (Relazione 2015).

Il “combinato disposto” di questo corpus di documenti ufficiali di indirizzo e di orientamenti legislativi ha generato e sta generando nel mondo accademico e nella società civile una ricca gamma di attività di ricerca, di iniziative di promozione culturale e di divulgazione che sono espressione di una crescente presa di consapevolezza del ruolo del verde e della biodiversità urbana per la qualità della vita. Tutto ciò è stato ripreso recentemente nella 1° Relazione sul Capitale Naturale ([www.minambiente.it/pagina/primo-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia-2017](http://www.minambiente.it/pagina/primo-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia-2017)) dedicato in particolare anche alla situazione dei sistemi urbani, dal Decreto Minniti per le problematiche connesse alla sicurezza e dalla Rete NATURA2000 che ha al proprio interno diverse “Aree di Protezione Speciale” nei sistemi urbani e indirettamente anche al recente decreto dedicato alla tutela e gestione delle foreste (Decreto legislativo 3/4/2018 n 34, testo unico in materia di foreste e filiere forestali). In conclusione, la breve e non esaustiva rassegna politico-normativa di riferimento della presente STRATEGIA conferma l’urgenza e la necessità di adottare anche nel nostro Paese politiche idonee ed efficaci in materia di resilienza urbana e di investire nella realizzazione di sistemi verdi multifunzionali in modo che i Comuni possano attivare al più presto la fase di pianificazione e di realizzazione di questi importanti sistemi verdi integrati e connessi in termini funzionali e strutturali.

---

- di fornire sostegno alla tutela, conservazione e valorizzazione del capitale naturale e nel dettaglio di “*creare sinergie tra le infrastrutture verdi, le zone rurali e urbane*”. <http://www.minambiente.it/pagina/conference-natural-and-cultural-capital-future-europe-and-eu-biodiversity-and-nature>

<sup>2</sup> Legge, 14/01/2013 n° 10, G.U. 01/02/2013

<sup>3</sup>Una modifica al Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 136, comma 1 lett. a) del d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, modificato dall’art. 2, comma 1, lett. f), n. 1), del d.lgs. 26 marzo 2008, n. 63

## 2. COSA

### 2.1 UNA NUOVA *VISION* PER LA STRATEGIA DEL VERDE URBANO

In Europa e nel mondo è in atto un processo sociale ed economico che ha determinato il progressivo abbandono delle aree rurali collinari e montane e l'intensificazione, in termini di superficie occupata e di densità abitativa, dei sistemi urbani (nel 2050, la popolazione globale che vivrà nelle città dovrebbe essere il 66% del totale di 9,8 mld di persone). Tutto ciò è particolarmente evidente anche nel nostro Paese, caratterizzato da un sistema morfologico prevalentemente collinare e montano.

Nello stesso tempo però in Italia la dispersione geografica dei comuni, siano essi grandi o piccoli, ha favorito ancora la conservazione di una significativa presenza nei centri abitati di valori storici, culturali e paesaggistici. In questo contesto è opportuno ricordare che l'Italia è anche uno dei paesi a più elevata biodiversità floristica e faunistica coerente con la variabilità ambientale valutata in termini climatici, litologici, morfologici e geografici. Questa elevata eterogeneità territoriale è stata definita e cartografata in ecoregioni di elevato valore ambientale e ben distinte tra loro in termini biogeografici ed ecologici. Tutto ciò è testimoniato anche dalla presenza di Siti di Importanza Comunitaria (Rete NATURA2000) e da una un sistema di parchi nazionali e di aree protette rappresentative della ricchezza di specie e dell'eterogeneità ambientale valutata a livello di habitat, ecosistemi e paesaggi.

Attualmente, proprio a causa del progressivo abbandono del sistema rurale, circa il 40% della superficie nazionale è coperta da sistemi forestali che in molti casi tendono a integrarsi con i sistemi urbani offrendo ai cittadini servizi utili alla mitigazione dell'isola di calore, alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e del particolato e alla possibilità di fruire di ulteriori benefici culturali, sociali ed economici.

All'aumentare della densità abitativa aumenta, nelle città l'impermeabilizzazione dei suoli. A questo processo, già di per sé particolarmente critico per diverse ragioni scientificamente comprovate, si aggiungono gli effetti del cambiamento climatico ulteriormente aggravato dalla presenza dell'isola di calore legata anche agli elevati consumi di energia connessi con la vita in città.

In questo ambiente così "inospitale" vive però circa il 50% della popolazione e si calcola di arrivare presto al 70%. Si tratta di un processo storico, culturale, sociale ed economico difficilmente contenibile che può trovare però nella vasta presenza di lembi di vegetazione forestale (che in sé tutelano la biodiversità e i servizi della natura) un significativo contributo per migliorare la qualità della vita in termini sia di "salute" che di "benessere".

In questo quadro di riferimento territoriale si inserisce sia a scala globale che continentale la strategia per la tutela della biodiversità. I recenti aggiornamenti della Strategia europea e nazionale evidenziano il ruolo positivo dei servizi ecosistemici a loro volta legati alla presenza di elevati valori di biodiversità. È proprio la Strategia della biodiversità che nel quadro più ampio di tutela e recupero dei sistemi degradati (si richiede il ripristino del 15% dei sistemi degradati entro il 2020) ha fatto emergere l'importanza delle infrastrutture verdi nel contesto urbano e rurale (progetto MAES <http://www.minambiente.it/pagina/mapping-and-assessment-ecosystem-services-maes>). Non si tratta di semplici "aree verdi", ma di una rete strutturale e funzionale di sistemi naturali e seminaturali capaci con i propri "servizi" di migliorare la qualità della vita anche in termini sociali ed economici. Si tratta quindi di sistemi di aree verdi essenziali per migliorare la resilienza degli habitat, l'efficienza ecologica, la piena funzionalità degli ecosistemi, la connettività ecologica e, nel contempo, la percezione estetico-percettiva legata alla presenza di sistemi naturali e di *nature based solutions* previste nel piano del verde urbano comunale.

La STRATEGIA, in linea con le richieste della Commissione europea sostiene quindi un nuovo modello di pianificazione e progettazione urbana più attenta alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico, ma anche alla rimozione da parte del verde urbano delle sostanze inquinanti. In sintesi più attenta al benessere dei cittadini, alla tutela della biodiversità e alla riduzione dell'artificializzazione degli spazi urbani e quindi più attenta alla riduzione del consumo di suolo.

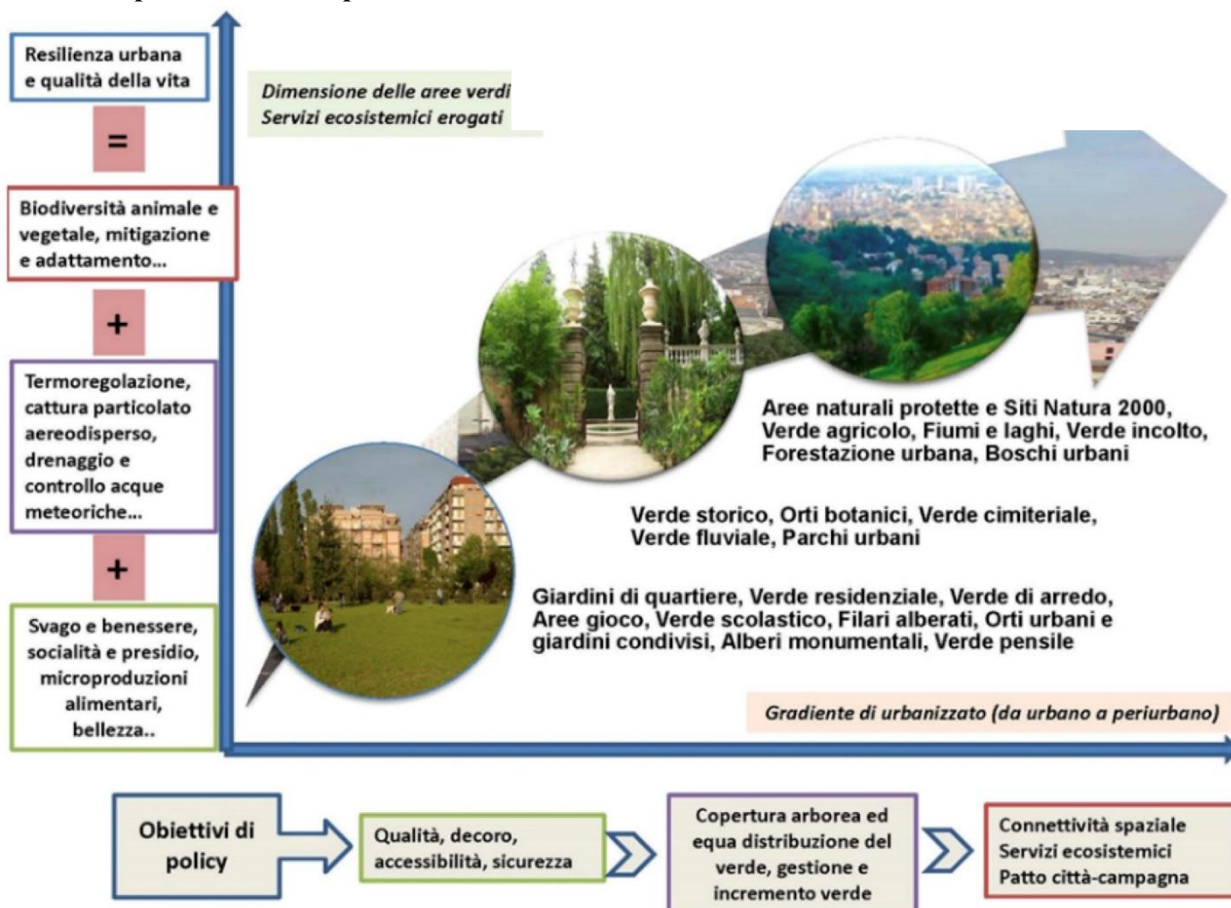


Per realizzare tutto ciò la STRATEGIA ritiene essenziale **passare da metri quadrati a ettari, ridurre le superficie asfaltate e adottare le foreste urbane come riferimento strutturale e funzionale del verde urbano**. Tutto ciò destinando una maggiore superficie a tutti gli aspetti di vegetazione naturali e seminaturali mediante la realizzazione di infrastrutture verdi capaci di integrare il verde presente con nuovi ed estesi spazi verdi nelle aree periferiche. È comunque evidente che perché si possa realizzare questo modello eterogeneo e complesso di verde urbano è assolutamente necessario che tutti i Comuni, con il sostegno delle Regioni e dello Stato, definiscano al più presto il proprio “piano comunale del verde urbano” necessario per evidenziare sia le esigenze in termini di servizi ecosistemici che le soluzioni coerenti con tali esigenze.

Tutto ciò premesso la *vision* della STRATEGIA non può che fare riferimento in termini funzionali e strutturali alla “foresta”. È la foresta matura e naturale la formazione che sintetizza in sé tutta la complessità e l’eterogeneità ecosistemica territoriale. È la foresta che offre l’opportunità di collegare i vari aspetti di verde urbano alle potenzialità naturalistiche, biogeografiche, ecologiche, storiche e culturali dei diversi interventi presenti nel piano comunale del verde urbano.

Come vedremo con maggior dettaglio è proprio la foresta (urbana, periurbana e naturale) il sistema complesso capace di integrare in modo funzionale e strutturale il bosco verticale, i lembi naturali di foreste autoctone ancora presenti nelle città, i sistemi agricoli urbani, i grandi parchi, i viali alberati, i tetti verdi, i corsi d’acqua, gli orti urbani, i giardini pubblici e privati, gli Orti Botanici e, più in generale, tutti i vari aspetti di verde sia esso naturale, seminaturale o artificiale.

**“È evidente quindi che per svolgere le straordinarie funzioni attribuite al verde urbano è essenziale destinare ampi spazi al sistema forestale, passare quindi da metri quadrati a ettari e de-asfaltare tutti i settori che possano tornare permeabili.”**



*Variabilità dei Servizi Ecosistemici in funzione della dimensione delle aree verdi (Fonte: Anna Chiesura)*

Molto si chiede al verde urbano in termini di servizi ecosistemici, molto si deve attribuire al verde urbano in termini di superficie a questo destinata. Come avremo modo di evidenziare nei confini urbani di un Comune ci

sono tante aree trascurate o abbandonate di interesse pubblico che potrebbero essere prese in considerazione nel Piano comunale del verde urbano.

## 2.2 VERDE URBANO, BENESSERE ED ECONOMIA

La natura multidimensionale del benessere supera la tradizionale identificazione con il solo aspetto economico. Ciò non toglie che in una situazione di particolare difficoltà per l'occupazione giovanile, la *vision* della STRATEGIA, basata su azioni che mettono insieme la funzionalità dei servizi ecosistemici con nuovi servizi che prevedono una fruizione diretta ed elevati livelli di manutenzione, favorisce la crescita economica con l'aumento di nuovi lavori *green* legati allo sviluppo sociale e culturale delle nuove città.

Il benessere umano è determinato dal benessere individuale (cui sono legati attributi come la salute, il livello di istruzione, ecc.) e dal benessere sociale (cui corrispondono attributi condivisi con altre persone, ovvero con la famiglia, gli amici, la società nel suo complesso).

Il benessere umano necessita quindi di alcuni “pilastri di supporto” (l'ambiente, la cultura, l'economia). In questo quadro sono rilevanti gli scambi tra la sfera del benessere umano e il benessere dell'ecosistema.

Le dimensioni plurali che, attraverso un adeguato set di indicatori individuati dal BES (“Benessere Equo e Sostenibile”, ISTAT 2018), vengono prese in considerazione sono dodici: 1) Salute; 2) Istruzione e formazione; 3) Lavoro e conciliazione tempi di vita; 4) Benessere economico; 5) Relazioni sociali; 6) Politica e istituzioni; 7) Sicurezza; 8) Benessere soggettivo; 9) Paesaggio e patrimonio culturale; 10) Ambiente; 11) Ricerca e innovazione; 12) Qualità dei servizi.

Con la STRATEGIA del verde urbano si vuole contribuire a definire in modo più adeguato – in coerenza con il quadro definito dal BES, dai SDG (Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite), dalla valutazione dello Stato del Capitale Naturale, dalla contabilità ambientale SEEA/EEA, dagli indicatori previsti dal MEF – gli indicatori che permettono di stabilire se e quanto le infrastrutture verdi in ambito urbano possono contribuire a migliorare il *well-being* e la *green economy*.

A titolo esemplificativo gli indicatori che sarebbe opportuno utilizzare per integrare le azioni necessarie per aumentare la funzionalità e la presenza del verde urbano con il benessere e lo sviluppo sostenibile sono:

- Tasso di occupazione (BES - “Lavoro”),
- Tasso di mancata partecipazione al lavoro (BES - “Lavoro”),
- Diseguaglianza del reddito disponibile (BES - “Benessere Economico”),
- Densità e rilevanza del patrimonio culturale (BES – “Paesaggio e patrimonio culturale”),
- Abusivismo edilizio (BES – “Paesaggio e patrimonio culturale”),
- Densità di verde storico (BES – “Paesaggio e patrimonio culturale”),
- Disponibilità di Verde urbano (BES – “Ambiente”),
- Soddisfazione per la situazione ambientale (BES – “Ambiente”),
- Lavoratori della conoscenza (BES “Innovazione, ricerca, creatività”),
- Innovazione del sistema produttivo (BES “Innovazione, ricerca, creatività”),
- Occupati in imprese creative (BES “Innovazione, ricerca, creatività”),
- Irregolarità nella distribuzione dell'acqua (BES - “Qualità dei servizi”),
- Posti-km offerti dal TPL (BES - “Qualità dei servizi”),
- Tempo dedicato alla mobilità (BES - “Qualità dei servizi”),
- Dalla Banca dati di Unioncamere (utilizzata per il Rapporto Annuale sulla *Green Economy*),

L'analisi territoriale ed economica fondata sulla realizzazione e sul conseguente monitoraggio della rete di Infrastrutture Verdi contribuirà a offrire in termini di sviluppo socio-economico e alle nuove opportunità di formazione e inserimento lavorativo in relazione alle possibilità di integrazione con progetti e iniziative diverse Regioni hanno avviato in diversi settori molte iniziative:

- iniziative connesse alla valorizzazione e promozione culturale degli ambiti suburbani<sup>4</sup>, attraverso il dialogo e il confronto con Regioni, Mibact, Soprintendenze, operatori di settore;
- iniziative di riattivazione sociale ed economica connesse al recupero edilizio<sup>5</sup> e alle possibilità di riuso di edifici, complessi edilizi e spazi aperti sottoutilizzati, dismessi e abbandonati<sup>6</sup>

La STRATEGIA tende inoltre ad evidenziare la sostenibilità economica delle azioni necessarie per realizzare il verde urbano. Attualmente puntuali valutazioni sui benefici derivanti dal verde urbano in termini di salute e qualità della vita permettono di considerare i costi necessari come uno dei più redditizi investimenti.

A titolo esemplificativo si riportano valutazioni economiche di alcuni servizi ecosistemici valutati a scala nazionale o locale

Servizio Ecosistemico	Tipologia di Servizio	Tecnica di Valutazione	Fonte	Risultato
<b>Impollinazione Agricola</b>	servizio di regolazione	Proporzione del valore della produzione agricola* attribuibile all'impollinazione	JRC	● <b>167 Mln €</b> nel 2012 (4.5% del valore della produzione agricola)
<b>Servizi Ricreativi Non Turistici</b>	servizio culturale	Costo di Viaggio zonale (valore servizi ricreativi non turistici)	JRC	● <b>3,0 Mld €</b> nel 2012
<b>Depurazione Acque</b>	servizio di regolazione	Costo di sostituzione/ripristino (della depurazione naturale dell'azoto da parte di fiumi/laghi)	JRC	● <b>1,1 Mld €</b> nel 2005
<b>Controllo Erosione Suolo</b>	servizio di regolazione	Costo di sostituzione/ripristino (variabile in base dalla tecnologia usata per sostituzione/ripristino)	ISPRA	● <b>35-149 Mld €</b> nel 2016
<b>Qualità Habitat</b>	servizio di regolazione e culturale	Meta-analisi	ISPRA	● <b>13,5 Mld €</b> nel 2016
<b>Assorbimento CO<sub>2</sub></b>	servizio di regolazione	Valore Attuale Netto della capacità di assorbimento di CO <sub>2</sub> da parte del patrimonio forestale**	Banca d'Italia	● <b>15-58 Mld €</b> nel 2016

*Servizi Ecosistemici analizzati in termini economici nel 2° Report Capitale Naturale*

<sup>4</sup>cfr. progetti Regione Lazio: ATELIER ABC (Arte Bellezza Cultura) - Progetto integrato per la valorizzazione culturale del territorio; Sistemi di VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE in aree di attrazione- progetto di potenziamento dei servizi materiali e immateriali legati alla cultura, alle attività espositive, agli eventi culturali e ricreativi con particolare riferimento all'innovazione tecnologica

<sup>5</sup> Legge Regionale Lazio 18 luglio 2017, n. 7, Disposizioni per la rigenerazione urbana e per il recupero edilizio.

<sup>6</sup> Protocollo di intesa tra il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, l'Agenzia del Demanio, ANCI e l'ANBSC, per destinare agli Enti del Terzo settore beni immobili pubblici inutilizzati e i beni mobili e immobili confiscati alla criminalità organizzata, da utilizzare esclusivamente per lo svolgimento delle attività di interesse generale previste dal Codice del Terzo Settore (28 /11/2017); Regolamento delle concessioni di beni immobili appartenenti al Demanio e al Patrimonio indisponibile del Comune di Roma (DCC n. 5625 del 27.9.1983); Regolamento per l'assegnazione ad uso socio-culturale, assistenziale, ricreativo-sportivo e di tutela ambientale (sia in concessione che in locazione) di beni immobiliari iscritti al Patrimonio disponibile ed indisponibile del Comune di Roma (DCCn. 26 del 2.2 1995); Deliberazione n. 219 del 23.7. 2014 – "Il Patrimonio Pubblico di Roma Capitale bene comune"

### Rimozione di PM<sub>10</sub>

	Sclerofille sempreverdi	Latifoglie decidue	Conifere	Valore monetario complessivo
	Mg/ha	Mg/ha	Mg/ha	€·10 <sup>6</sup>
<b>Genova</b>	0.037	0.019	0.032	8.05
<b>Roma</b>	0.048	0.016	0.027	7.67
<b>Reggio Calabria</b>	0.024	0.016	0.020	8.76
<b>Total</b>				24.48

*Rimozione di PM<sub>10</sub> da parte di tre gruppi funzionali di vegetazione (sclerofille sempreverdi, latifoglie decidue, conifere) in tre città metropolitane italiane, in tonnellate per ettaro, e relativo valore monetario calcolato sulla base dei valori di esternalità negativa (EEA,2014) (Tratto da Contributo "Servizi ecosistemici, biodiversità e benessere dell'uomo" di Fausto Manes e Federica Marando).*

### Economia del Verde Urbano

Il tema del verde urbano incrocia, in modo diretto, alcune grandi questioni del nostro tempo, e questo rende necessaria un'analisi che utilizzi anche le categorie proprie della scienza e della dottrina economiche.

Quello del verde urbano è tema che si colloca, certamente, nel quadro dell'assetto di produzione dei servizi ecosistemici che la natura ci fornisce (dalla purificazione naturale dell'acqua che beviamo o dell'aria che respiriamo, al parco urbano o al paesaggio alpino per passeggiare) attraverso il capitale naturale (inteso come l'intero *stock* di asset naturali – organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche – che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente in cui esso vive). Servizi, per essere ancor più diretti, che il capitale naturale, per il solo fatto di esistere, fornisce all'uomo.

Per aver un'idea dello spessore economico dei servizi ecosistemici, è sufficiente pensare che il Comitato per il capitale naturale – istituito dalla legge n. 221/2015 e presieduto dal Ministro dell'Ambiente – ha stimato, nel suo Rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia pubblicato nel 2017, che il valore complessivo dei servizi ecosistemici in Italia era pari (nel 2015) a 338 miliardi di euro.

La nota specificamente distintiva del verde urbano, in questo contesto, è che esso rappresenta un capitale naturale – in grado di fornire diversi essenziali servizi ecosistemici *di prossimità*. Esso, cioè, per sua stessa natura è sito e spiega effetto proprio laddove c'è la maggior concentrazione antropica, cioè dentro o immediatamente intorno alle città.

Questo dato fa del verde urbano un asset naturale del tutto peculiare, intorno al quale si gioca una sfida di speciale strategicità.

E' utile al riguardo rammentare che il Gruppo di esperti Onu delle risorse naturali (International resource panel) - istituito nell'ambito del Programma per l'Ambiente (Unep) – nel suo Rapporto dal titolo "*Il peso delle città: i requisiti delle risorse della futura urbanizzazione*" ha stimato che nel 2050 la popolazione globale che vivrà nelle città dovrebbe essere il 66% del totale (dal 54% del 2015). Un totale, è bene puntualizzarlo, che oggi è attestato a circa 7,4 mld di persone, ma che da qui al 2050 crescerà sino a 9,8 mld. Saranno trenta anni cruciali, perché la previsione è che questi ulteriori 2,4 miliardi di persone si trasferiranno proprio nelle città e per accoglierle sarà necessario ingrandire e adeguare le aree urbane o costruirne di nuove.

A fronte di sfide epocali di queste proporzioni, l'Italia ha dovuto attendere la legge di riforma della contabilità e finanza pubblica (n. 196 del 31.12.2009), perché venisse introdotta - in allegato al Rendiconto generale dello Stato – una Relazione illustrativa mirata a fornire un quadro d'insieme della spesa pubblica in materia ambientale (tecnicamente, tesa a documentare le "*risultanze delle spese relative ai Programmi aventi natura o contenuti ambientali*" per le diverse amministrazioni), rappresentata secondo schemi contabili e modalità di rappresentazione, stabiliti dal Ragioniere generale dello Stato, coerenti con gli indirizzi e i regolamenti

comunitari in materia. La Relazione ha preso il nome di Ecobilancio dello Stato, ed è stata pubblicata per la prima volta con riferimento all'esercizio finanziario del 2010.

Nell'Ecobilancio dello Stato, l'espressione "verde pubblico" o quella "verde urbano", tuttavia, non compaiono mai. E questo pone un primo grande tema, di adeguamento dei sistemi di classificazione.

Quanto al volume delle risorse, le risorse finanziarie stanziare dallo Stato per la protezione dell'ambiente (in termini complessivi, e quindi in ogni sua possibile declinazione) ammontano a circa 2,5 miliardi per il 2018, pari allo 0,5% della spesa complessiva del bilancio dello Stato. La previsione di medio periodo è di una lieve riduzione nel 2019 e 2020, per arrivare allo 0,4% della spesa primaria complessiva del bilancio dello Stato in ciascun anno.

La contrazione progressiva della spesa pubblica e la sua controversa selettività, unitamente al basso volume (2,5 mld, appunto) di risorse finanziarie stanziare dallo Stato per la protezione dell'ambiente, rendono di estrema attualità almeno due questioni.

La prima attiene alla necessità di ripensare in profondità le politiche pubbliche di bilancio, riconsiderando ordini di priorità superati dalla Storia per sostituirli con altri resi necessari dai cambiamenti epocali in atto. Come chiarito nel 2016 dalla Corte costituzionale, del resto, il bilancio degli enti pubblici è un vero e proprio "bene pubblico", nel senso che *"è funzionale a sintetizzare e rendere certe le scelte dell'ente territoriale, sia in ordine all'acquisizione delle entrate, sia alla individuazione degli interventi attuativi delle politiche pubbliche, onere inderogabile per chi è chiamato ad amministrare una determinata collettività ed a sottoporsi al giudizio finale afferente al confronto tra il programmato ed il realizzato"*.

In questo processo di revisione critica anche il verde, e in specie quello urbano, può recitare una parte da protagonista, in almeno tre direzioni: i) riduzione della spesa pubblica, ii) risparmio di spesa pubblica, iii) orientamento in senso virtuoso della spesa di famiglie e imprese.

Ai fini della riduzione della spesa pubblica, investire sul verde urbano significa intanto, è ormai dimostrato, investire sull'abbattimento della spesa sanitaria.

Alcuni semplici dati sono sufficienti per comprendere appieno la dimensione del problema:

1. secondo il report dell'Aea "Qualità dell'aria in Europa — rapporto 2017", l'inquinamento atmosferico da particolato fine (PM<sub>2,5</sub>) nel solo 2014 è stato responsabile di circa 400.000 morti premature nell'Ue a 28;
2. in Italia, secondo il rapporto "La sfida della qualità dell'aria nelle città italiane", realizzato dalla Fondazione sviluppo sostenibile in collaborazione con Enea e Ferrovie dello Stato, si registrano 91.000 morti premature all'anno per inquinamento atmosferico (contro le 86.000 della Germania, 54.000 della Francia, 50.000 del Regno Unito, 30.000 della Spagna) di cui 66.630 sono imputabili a polveri sottili PM<sub>2,5</sub>, 21.040 a disossido di azoto (NO<sub>2</sub>), 3.380 all'ozono troposferico (O<sub>3</sub>); per le polveri sottili PM<sub>2,5</sub> si contano nel nostro Paese 1.116 morti premature all'anno per milione di abitanti (contro una media europea di 860), con picchi di mortalità nell'area di Milano e hinterland, Napoli, Taranto, l'area industriale di Priolo in Sicilia, le zone industriali di Mantova, Modena, Ferrara, Venezia, Padova, Treviso, Monfalcone, Trieste e Roma;
3. infine, occorre rammentare la presa di posizione dell'aprile 2017 della Commissione Europea all'Italia per l'adozione di azioni appropriate contro l'emissione di PM<sub>10</sub> al fine di garantire una buona qualità dell'aria e salvaguardare la salute pubblica; nell'occasione, è stato specificato che, secondo le stime dell'Agenzia europea dell'ambiente, il nostro Paese è lo Stato membro più colpito in termini di mortalità connessa al particolato, con più di 66.000 decessi prematuri all'anno.

Prima del decesso sopraggiunge di regola la malattia, e lo stato di morbilità genera, per tutto il suo corso, spesa sanitaria (è utile ricordare, in proposito, che nel 2016 l'Italia si è collocata al dodicesimo posto nella classifica dei Paesi europei in fatto di spesa sanitaria, impegnando in questo settore quasi il 9% del proprio Pil, per un totale stimato in 149.500 milioni di euro).

La quota di spesa sanitaria (per tacere di quella a carattere previdenziale e assistenziale) dovuta alla qualità dell'aria, non è un dato fatalisticamente ineluttabile, ma un fattore che può e deve essere senz'altro governato, con idonee politiche pubbliche (anzitutto, di bilancio).

Che ne valga davvero la pena lo dimostrano gli studi più avanzati, condotti su un campione significativo di città (Beijing, Buenos Aires, Il Cairo, Istanbul, Londra, Los Angeles, Città del Messico, Mosca, Mumbai e Tokio). Gli studiosi stimano il valore dei benefici generati dagli alberi in tutte queste realtà urbane in:

- \$ 482 milioni all'anno, grazie alla riduzione di CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>;
- \$ 11 milioni all'anno grazie alla facilitazione al deflusso idrico che previene inondazioni urbane;
- \$ 0,5 milioni all'anno a causa del risparmio energetico dell'edilizia e del raffreddamento;
- \$ 8 milioni all'anno per l'assorbimento e sequestro di CO<sub>2</sub> (primo gas oggi responsabile del cambiamento climatico).

Secondo le analisi più accreditate, del resto, la presenza degli alberi riduce la concentrazione del PM atmosferico tra il 7% ed il 24% entro i 100 mt di distanza dalla pianta, e riduce la temperatura atmosferica di 2-4 °F.

Questo ruolo nevralgico degli spazi verdi urbani è stata riconosciuto a chiare lettere anche dal Piano Anti smog varato dal Ministero dell'ambiente a fine 2015, laddove prevede fra l'altro *“misure volte all'aumento del verde pubblico all'interno delle aree urbane, con particolare attenzione alla problematica della piantumazione in aree urbane ed extraurbane”*.

Promuovere il verde urbano significa, dunque, promuovere un capitale naturale essenziale, che assicura alle città importanti servizi ecosistemici elevando la qualità della vita di tutti. Ma significa anche, di riflesso, ridurre la spesa pubblica, anzitutto *sub specie* di spesa sanitaria.

Per ridurre la spesa pubblica, occorre però anzitutto investire, bene, denaro pubblico. Per quanto qui rileva, in programmi mirati di miglioramento della qualità dell'aria. Il volume delle risorse minime allo scopo occorrenti lo ha stimato direttamente il Governo italiano, impegnandosi - nella lettera inviata a Bruxelles nel febbraio 2018 per rispondere alla richiesta da parte dell'Ue di urgenti misure anti-inquinamento - a investire oltre 5 miliardi di euro nei prossimi anni.

Non meno di questo vale, dunque, sul piano economico, la sfida per rilanciare sulla vivibilità urbana, attraverso azioni costanti e concrete di miglioramento della qualità dell'aria.

E che si tratti di una strada obbligata lo conferma l'approvazione, il 14.12.2016, della “Direttiva sui limiti nazionali di emissione (NEC)”, entrata poi in vigore il 31 dicembre dello stesso anno, che impone limiti più restrittivi per i cinque principali inquinanti atmosferici in Europa: anidride solforosa, ossidi di azoto, composti organici volatili senza metano, ammoniaca e polveri sottili. Tale Direttiva ingiunge, inoltre, agli Stati di redigere un programma nazionale contro l'inquinamento atmosferico entro il 2019, specificandovi le misure per la riduzione delle emissioni e nuovi piani nei settori dei trasporti, agricoltura, energia e clima.

Per realizzare questo obiettivo di sistema, sarà necessario anche aumentare il capitale naturale rappresentato dagli spazi verdi nelle e intorno alle nostre città, senza per questo dimenticare il contributo che il ricorso al verde può dare come misura di contenimento della spesa pubblica nell'ambito di specifici programmi di intervento sul territorio, di risanamento piuttosto che di prevenzione.

Così è, va ricordato, per le azioni di bonifica, anche nei 79 siti di discarica abusivi - affidati dal 24.3.2017 ad un Commissario straordinario governativo per far fronte alla sanzione applicata dalla Corte di Giustizia Europea all'Italia nel 2014 - laddove lo Stato debba farsi carico, per legge, e in via sussidiaria, dei relativi oneri a causa della mancata individuazione dei reali responsabili dell'inquinamento. In tali casi, una tecnica innovativa a basso costo che si sta sperimentando è quella della fitodepurazione, utilizzabile a seconda della tipologia di inquinanti presenti in sito. Al riguardo, si può indicare a titolo di esempio l'esperienza condotta dal CNR-IRSA di Roma e Bari, Istituto per la Ricerca sulle Acque, che nella zona del Bacino del fiume Sacco ha utilizzato cloni di pioppo su un'area di 8 kmq, per disinquinare la zona dal beta-esaclorocicloesano.

Parimenti, va evidenziato che il tema del verde urbano e della sua gestione incrocia naturalmente anche il tema della mobilità.

Non solo è dimostrato scientificamente che risanamento ambientale e miglioramento della qualità dell'aria nelle città sono utilmente realizzabili anche mediante piantumazione di alberi che assorbono le polveri sottili (in particolare di Pm 10 e Pm 2,5), ma vi sono già diversi progetti concreti in atto, in questa direzione. Così è, ad

esempio, nel caso di Frosinone, che da decenni è ai vertici delle classifiche sulla cattiva qualità dell'aria, e ha attivato nel 2017 un progetto, finanziato dal Ministero dell'ambiente, che ha questo preciso obiettivo.

Del resto, se è vero che le polveri emesse dagli impianti di riscaldamento delle abitazioni e degli uffici è il primo fattore di deterioramento della qualità dell'aria (anche nell'ambiente *outdoor*, secondo Ispra, le sorgenti più importanti di inquinanti ubiquitari sono fornelli di cucina, caldaie e caminetti), è anche vero che ogni giorno 1,8 milioni di italiani si recano in auto al lavoro, con una media di 1,33 occupanti per veicolo. Al riguardo, ANCI ha calcolato (su dati Istat e Audimob) che con due passeggeri per vettura si toglierebbero 628 mila auto dalle strade, per 660 mila tonnellate di Co2 in meno nell'aria al giorno.

Oggi, tuttavia, viene in soccorso la tecnologia: l'app più diffusa in Italia per il welfare di mobilità si calcola abbia fatto risparmiare 1.714.120 km di strada a 140 mila utenti l'anno scorso, per un totale di 222.835 chilogrammi di anidride carbonica in meno nell'atmosfera italiana. Secondo lo stesso algoritmo, è come se fosse sorto dal nulla un bosco di 11.148 alberi (anche questa tendenza, sempre più accentuata, ad usare gli alberi come unità di misura – *de futuro* possibilmente anche “legale”, secondo la proposta avanzata nel corso di questa consiliatura da parte di questo Comitato, e ripresa da alcune forze politiche – merita di essere evidenziata, per riflesso di una sensibilità dell'opinione pubblica fortemente accentuatasi, sul tema).

Tutto ciò detto, va aggiunto che vi è la necessità, oggi, ferme restando le responsabilità primarie delle istituzioni pubbliche, di alzare lo sguardo oltre il solo piano della finanza pubblica. Un ordine economico mondiale fortemente finanziarizzato e in grave crisi di reputazione ha infatti sviluppato spinte tese a orientare il flusso di capitali verso gli investimenti sostenibili, conducendo anche l'UE ad adottare raccomandazioni, sia generali che specifiche, per ogni settore (condensate in Piano d'azione per la finanza sostenibile), allo scopo di favorire l'integrazione dei principi ESG nelle decisioni d'investimento e sensibilizzare gli operatori sul tema.

La posta in gioco è alta: le ingenti masse finanziarie raccolte e governate dall'industria del risparmio gestito. Solo per restare al nostro Paese, i dati resi noti a fine 2017 da Assogestioni parlano chiaro: nel settore, sono attivi 19 gruppi che nel 2017 hanno raccolto 1,9 miliardi di euro (erano 1,3 a fine 2016), mentre le masse gestite si attestano a 8,5 miliardi (a fine 2016, avevano raggiunto quota 6 mld).

Questi numeri sono l'effetto di iniziative non semplicemente attivate su base volontaria, ma anche all'insegna di un sostanziale spontaneismo. Nuovo impulso a questo processo è però atteso quale effetto dell'emanazione, a fine 2016, del d.lgs. n. 254/2016, di attuazione della direttiva 2014/95/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22.10.2014, recante modifica alla direttiva 2013/34/UE per quanto riguarda la comunicazione di informazioni di carattere non finanziario e di informazioni sulla diversità da parte di talune imprese e di taluni gruppi di grandi dimensioni.

Conseguenza dell'implementazione della direttiva 2014/95/UE è, infatti, che dal 2017 la reportistica aziendale c.d. “non finanziaria” (per ora, per le società commerciali di più grandi dimensioni) evolve da volontaria ad obbligatoria, con norme articolate e specifiche che nei fatti superano l'iniziale e insufficiente tentativo sperimentato con gli artt. 2428, co. 2, c.c., e 40, co. 1 bis, del d.lgs. n. 127/1991. Come è stato esattamente osservato, il fatto che si passi all'obbligo per legge di comunicare le azioni aziendali su temi quali ambiente, personale dipendente, diritti umani e lotta alla corruzione attiva e passiva, rende definitivamente sdoganata la c.d. Responsabilità Sociale d'Impresa (RSI), come parte integrante delle strategie d'impresa.

Naturalmente, non tutti questi 1,9 miliardi di euro raccolti in Italia nel 2017, e, di riflesso, non tutti gli 8,5 miliardi di masse gestite nel nostro Paese, saranno in concreto orientati a sostenere iniziative specificamente declinate nel senso della sostenibilità ambientale, mirate (dal punto di vista degli investitori) a coniugare dividendo economico e dividendo etico. Similmente, non tutte le grandi aziende soggette all'applicazione del d.lgs. n. 254/2016, e quindi tenute a dotarsi di reportistica c.d. “non finanziaria” su temi quali ambiente, personale dipendente, diritti umani e lotta alla corruzione attiva e passiva, sceglieranno di orientare le rispettive azioni aziendali (mettendo in gioco, per conseguenza, le occorrenti risorse finanziarie) proprio nel settore ambientale. E su azioni concrete che prendano la forma di interventi di forestazione o riforestazione urbana.

E' tuttavia ragionevole stimare, secondo gli osservatori più attenti, che un'ampia parte di queste risorse saranno destinate, considerato l'impatto che solitamente vi è associato sul piano delle ricadute reputazionali per le aziende, ad azioni nel campo della sostenibilità ambientale.

Quel che manca, al riguardo, e di cui occorre urgentemente dotarsi, è un sistema di connettività stabile e semplice da attivare per facilitare l'incontro fra questo ampio stock finanziario, in cerca di impieghi coerenti con le intenzioni e le aspettative del mondo produttivo, da un lato, e, dall'altro lato, il sistema pubblico locale alla ricerca dei capitali necessari per attuare politiche di superamento del deficit di verse che tante, troppe nostre città scontano.

Del resto, convogliare risorse verso precisi obiettivi di sostenibilità urbana, conviene, anche dal punto delle grandezze di ordine economico.

Basti pensare che, pur essendo variabile dipendente da numerosi fattori, anche il valore degli immobili – ad esempio - secondo gli studi dello U.S. Forest Service può incrementarsi, in presenza di aree coperte da vegetazione arborea, sino al 20%.

La presenza di piante non solo aggiunge valore alle abitazioni direttamente interessate dalla presenza degli alberi, ma anche a tutte quelle poste nelle zone adiacenti. E questo non solo per ragioni estetiche, ma anche grazie alla percezione di vivere in un ambiente più salubre.

Anche investire, in particolare, sulla cura e lo sviluppo del verde urbano di pregio è scelta dalle precise implicazioni di ordine strategico.

“*Andar per parchi, giardini e vivai*” è infatti tendenza che, proveniente dal mondo anglosassone, si sta sempre più decisamente anche in Italia. Questo fenomeno, noto al di fuori dei confini nazionali come *garden tourism*, o anche *horticultural tourism*, ha portato nel Regno Unito i visitatori dei giardini di proprietà del National Trust a toccare quota 20 milioni tra 2013 e 2014, mentre in Francia i soli giardini del castello di Villandry contano 350 mila ingressi l'anno. Quanto agli Stati Uniti, si calcola che i visitatori di parchi e giardini superino addirittura quelli di Disneyland. Per quanto riguarda il nostro paese, infine, secondo le stime di Grandi Giardini Italiani sarebbe stata raggiunta la soglia di 8 milioni di visitatori.

Flussi all'evidenza importanti, anche economicamente. Che generano e distribuiscono ricchezza, e debbono spingere le istituzioni e il mondo produttivo a definire un'offerta, anzitutto turistica, pensata e costruita intorno al verde come fattore di attrazione verso le città.

Si tratta, dunque, di spesa produttiva, a dispetto delle apparenze più superficiali. E, è da aggiungere, di una spesa produttiva per tutti, perché quegli 8 milioni di visitatori incidono al rialzo sui fatturati delle imprese del comparto turistico e, di riflesso, incrementano indirettamente il gettito della fiscalità locale.

Ora, mantenere il verde pubblico, ad iniziare da quello di pregio (si pensi alle ville storiche delle nostre città), certamente ha un costo. Ma non è affatto detto – occorre su questo essere molto chiari - che tale costo debba essere sostenuto, in tutto o in parte, dal bilancio dell'ente locale.

Dotare semplicemente la città di uno spazio verde che, per il solo fatto di esistere, (produce essenziali servizi ecosistemici) richiede spese di allestimento e manutenzione è infatti una delle soluzioni possibili. Non l'unica.

Attraverso il ricorso alle diverse forme normativamente ammesse di partenariato, infatti, si può sollevare da detti oneri, in tutto o in parte, il bilancio dell'ente locale.

Così è per l'“adozione” di aree verdi da parte di aziende-sponsor che si accollano – a fronte di una evidenza pubblica (una targa, un cartello, etc.) per il ruolo che vengono ad assumere - gli oneri di manutenzione (talora anche straordinaria, ovviamente sotto la regia e il controllo pubblico), liberando così risorse comunali destinabili ad altra voce di spesa.

Così è, ancora, laddove ad adottare un'area verde siano comitati o associazioni fra cittadini, nello spirito del principio, di rilevanza costituzionale, della sussidiarietà c.d. orizzontale. Le modalità sono in tal caso differenti, rispetto al caso precedente, ma il risultato finale perseguito è lo stesso: offrire alla città uno spazio verde fruibile sollevando in tutto o in parte l'ente locale dal dover sopportare i costi relativi.

Entrambe le ipotesi, dunque, realizzano al tempo stesso un modello di governo del verde urbano che è anche un modello di governo del bilancio pubblico.

Vi è poi il capitolo, importante, del c.d. verde attrezzato. Per il fatto di essere attrezzato (panchine, giochi per bambini, aree per cani, etc.), questo tipo di verde si pone ancor più come fattore di attrazione per i cittadini e, quindi, di aggregazione sociale. Ne deriva un suo particolare rilievo non solo sul piano dei valori della socialità,



ma anche – di riflesso - una formidabile appetibilità sul piano economico per gli imprenditori interessati a localizzarvi, dietro concessione comunale, un'attività commerciale (bar, chioschi, ludoteche, etc.).

Eloquente, in proposito, la vicenda romana dei c.d. Punti verde qualità, ossia quelle aree verdi attrezzate con impianti sportivi, grazie all'intervento di soggetti privati, che – per effetto di un'impropria garanzia comunale sui mutui contratti dai privati concessionari con le banche per reperire le risorse destinate agli investimenti necessari - dopo la decadenza delle convenzioni con i gestori a causa del mancato pagamento delle rate dei mutui ha fatto emergere un'esposizione finanziaria del Comune per 121 mln di euro.

Nel suo essere certamente una vicenda di malamministrazione, essa pure – con la forza rappresentativa tipica dei fenomeni di economia illegale – si pone come eloquente indicatore dell'ordine di grandezza complessiva degli interessi economici in gioco riguardo al c.d. verde attrezzato. Che dovrebbe e potrebbe assicurare agli enti locali, ove fatto finalmente oggetto di politiche di governo del verde urbano mature e responsabili, precisi effetti immateriali (socialità) e materiali (introiti).

Peraltro, anche quando nella gestione di uno spazio verde urbano non esistano le condizioni per attivare utili forme di partenariato (nei termini dinanzi descritti), né per generare (nel caso del c.d. verde attrezzato) persino introiti per l'ente locale, e dunque gli oneri di manutenzione non siano dirottabili su economie terze, anche queste spese non sono un dato da assumere come fatalisticamente ineluttabile, bensì tema per azioni di governo. Basti in proposito pensare, ad esempio, che anche intorno a sfalci, ramaglie e potature prodotti dagli spazi verdi urbani ruotano (o forse sarebbe meglio dire che potrebbero ruotare) precisi cicli economici, dai valori in gioco non banali.

E' noto che gli interventi di spazzamento e rimozione del fogliame sulle strade alberate, l'opera di pulizia dei marciapiedi, dei tombini e delle caditoie viene intensificata nei mesi invernali, a partire da novembre, periodo in cui si accentua il fenomeno di caduta delle foglie. La gestione degli sfalci e delle potature del verde urbano, ovvero l'erba e le ramaglie di scarto prodotte dalla manutenzione di aiuole, parchi e giardini pubblici e privati in aree cittadine oscilla tuttavia, ancor oggi, fra la dimensione del problema e quella dell'opportunità. Ciò dipende dalla loro controversa natura, che un andamento legislativo e pretorio ondivago declina ora come rifiuto ora come sottoprodotto, con ciò che ne consegue (anche in punto di responsabilità penale personale).

Per un verso, la loro gestione potrebbe rivelarsi conveniente non solo per gli impianti a biomassa ma anche per i per i Comuni, se considerati sottoprodotti, poiché questi ultimi – a differenza dei rifiuti - non si possono avere gratis ma occorre pagarli. E gli impianti di teleriscaldamento sono disposti ad acquistare dai Comuni la loro biomassa ad un prezzo di circa 15-20 euro a tonnellata (di contro, inviare a compostaggio o biodigestione una tonnellata di verde urbano costa agli stessi Comuni circa 60 euro).

L'interesse dei gestori degli impianti a biomassa sta nel fatto che sono da tempo alle prese con la difficoltà di reperire sul mercato il cosiddetto cippato di legno, ovvero lo scarto delle segherie e dei pannellifici che rappresenta la principale fonte di alimentazione degli impianti.

Sfalci, ramaglie e potature interessano però anche i compostatori, per i quali rappresentano buona parte della materia che oggi viene avviata a trattamento nei loro impianti (su circa 5,7 milioni di tonnellate di rifiuti organici, 1,9 provengono dal verde). Il compost, come noto, è merce richiesta, perché protegge le piante grazie all'attività microbica naturale, rende morbido il terreno facilitando la vangatura, e migliora la ritenzione dell'acqua.

Peraltro, mentre gli sfalci sono perfetti per il compost, potature e ramaglie contengono lignina, e quindi si prestano ad essere utilizzate come combustibile negli impianti a biomasse, che quindi del verde urbano ambiscono in particolare gli scarti legnosi.

Sul piano dei valori in gioco, il beneficio economico complessivo per l'amministrazione pubblica italiana è stato stimato tra 240-360 milioni di euro l'anno di introiti, dato che il quantitativo disponibile di potature urbane si attesta intorno ai 3-4 milioni di tonnellate all'anno con un costo di smaltimento di circa 180-240 milioni di euro a fronte di un possibile ricavo, in caso di utilizzo energetico, di 80-120 milioni.

Peraltro, se tutti i Comuni decidessero di vendere le proprie potature piuttosto che smaltirle, non solo i titolari di impianti a biomassa ma anche i compostatori sarebbero obbligati a pagare per acquistarle sul mercato. E questi ultimi, di conseguenza, potrebbero essere costretti ad aumentare il costo di conferimento ai propri impianti di

quel che resta delle frazioni organiche delle patate. Perché a differenza degli impianti a biomassa, che recupererebbero la spesa grazie alla vendita dell'energia prodotta – peraltro incentivata dallo Stato – i compostatori, che non guadagnano dalla vendita del fertilizzante ma dal prezzo pagato dai Comuni per smaltire l'organico, tenderebbero a rientrare dei nuovi costi di approvvigionamento delle patate aumentando le tariffe di conferimento.

In buona sostanza, da un lato i Comuni potrebbero guadagnare dalla vendita delle patate, dall'altro invece sarebbero costretti a pagare di più per smaltire quel che resta delle loro frazioni organiche.

Questo stato di cose non è accettabile. Comuni e operatori non possono e non debbono essere lasciati in balia di un simile quadro di incertezze. E' necessario definire punti di riferimento saldi, per costruirvi intorno politiche integrate di gestione di sfalci, ramaglie e patate, nelle quali i Comuni italiani si pongano riguardo alle aree verdi pubbliche come – al tempo stesso – acquirenti di servizi di sfalcio e/o potatura ma anche, alle condizioni di legge, come venditori di materia ai bruciatori di biomassa e/o ai compostatori.

Senza dimenticare la necessità di definizione di tariffe adeguate per quella componente del servizio di igiene urbana che è rappresentata specificamente dallo spazzamento (destinata come tale a trovare spazio nei contratti di servizio di società in house o gestori terzi), né, come accennato, il costo di conferimento ai compostatori di quel che resta delle frazioni organiche delle patate.

Tutto ciò va ricostruito in un quadro unitario da parte dai singoli enti locali, fatto oggetto di gestione programmata, e inserito anche nelle logiche e nelle pratiche di governo di area vasta.

Per sviluppare nuove politiche di governo del verde urbano la finanza pubblica è senz'altro un *driver* fondamentale. E tuttavia non si può sottacere il ruolo che il verde urbano può giocare nel quadro del processo di revisione critica delle politiche pubbliche di bilancio, a proposito delle azioni di orientamento in senso virtuoso della spesa di famiglie e imprese.

Il tema si inserisce in quello, più ampio, del ricorso a strumenti economici di protezione ambientale in grado di incidere sulle preferenze di consumo private. Tra tali strumenti spicca quello tributario, modulabile nei diversi casi dal decisore politico in modo da deprimere o incentivare abitudini di produzione e di consumo dei soggetti economici mediante l'imposizione di un dato regime fiscale.

La fiscalità ambientale, in senso ampio, è fatta anzitutto di *green taxes* (quando il prelievo a titolo di imposta assume come base imponibile del tributo una grandezza fisica che ha un impatto negativo sull'ambiente: si pensi alle accise sugli oli minerali e derivati o sull'energia elettrica), che possono attecchire ad imposte di scopo (il cui gettito è destinato a finanziare spese per la protezione ambientale) o ad imposte ambientali generiche (il cui gettito non è utilizzato per finanziare le spese ambientali ma alimenta il bilancio pubblico nel suo complesso). Anche in tal caso, si parla di numeri importanti: secondo l'ISTAT, i gettiti raccolti dalla tassazione ambientale in Italia sono gradualmente aumentati, passando da 34,1 mld/€ del 1995 a 57,6 mld/€ del 2014 a prezzi correnti.

Accanto alle *green taxes*, che tendono dunque a “penalizzarle” alcune attività a più alto impatto ambientale, si pongono misure fiscali mirate invece a incentivare comportamenti virtuosi. Stimolando, per tal via, la volontaria destinazione di risorse finanziarie private (di famiglie e imprese) verso obiettivi di politica ambientale definiti dallo Stato.

Così è, per il 2018, per la detrazione dall'Irpef lorda pari al 36% delle spese sostenute (nel limite massimo di 5mila euro), c.d. **bonus verde** (art. 1, commi da 12 a 15, legge n. 205/2017), per le seguenti tipologie di interventi eseguiti su unità immobiliari a uso abitativo:

- sistemazione a verde di aree scoperte private di edifici esistenti, unità immobiliari, pertinenze o recinzioni, impianti di irrigazione e realizzazione pozzi;
- realizzazione di coperture a verde e di giardini pensili.

La detrazione spetta, a normativa vigente, fino a un ammontare complessivo delle spese non superiore a 5mila euro (il limite si riferisce alla singola unità immobiliare a uso abitativo, anche condominiale). Conseguentemente, la detrazione massima è di 1.800 euro (36% di 5.000) per immobile.

Il legislatore ha per ora limitato il bonus al solo 2018, ma questa misura, fortemente attesa, è uno straordinario punto di partenza per mettere al servizio dello sviluppo del verde urbano (con i servizi ecosistemici che esso

produce, per il solo fatto di esistere, a vantaggio di tutta la città, anziché dei singoli proprietari di ciascuna unità immobiliare) l'ampio *stock* di risorse finanziarie delle famiglie italiane, da considerarsi risorsa essenziale e strategica.

Orientare i consumi verso obiettivi virtuosi attraverso idonee politiche fiscali è doveroso specie se possono ricavarsene risultati di ordine sistemico, quale ad esempio il contenimento del fabbisogno energetico nazionale. Così è, ad esempio, nel caso di ricorso a tetti e pareti verdi degli edifici, che forniscono isolamento termico alle strutture degli edifici contribuendo pertanto a ridurre il consumo di energia attraverso la riduzione della domanda di energia per il condizionamento degli ambienti (secondo ENEA, ad una riduzione della temperatura interna pari a 0.5 °C può corrispondere un abbattimento dell'8% dell'utilizzo di energia elettrica per condizionamento). E per vero anche in zone con clima freddo, i tetti verdi possono contribuire a ridurre i consumi di energia anche per il riscaldamento invernale riportando sensibili risparmi energetici maggiori rispetto a quelli ottenibili con la metodologia dei tetti freddi.

“Verde” è infine, anche, occupazione. E quindi, insieme, lavoro come fattore strategico di dignità della persona e, riguardo alle dinamiche economiche di sistema, come monte salari essenziale fra l'altro per il sostegno alla domanda interna.

In base a stime UE del 2017, nonostante la crisi economica, la *green economy* è cresciuta negli ultimi anni, creando nuova occupazione. In particolare, nell'UE i green job sono aumentati negli ultimi 15 anni del 49% (l'occupazione nell'economia tradizionale è aumentata solo del 6%, invece). Sul piano del valore aggiunto lordo, ovvero alla ricchezza prodotta dall'economia ambientale, negli ultimi 15 anni si è passata dai 135 ai 289 miliardi di euro, con un'incidenza sul Pil europeo del 2,1% rispetto all'1,4% di 15 anni prima.

Numeri, questi, non tutti ovviamente riferibili al verde. Ma è sufficiente considerare che il solo florovivaismo italiano è settore che vale complessivamente oltre 2,5 miliardi di euro, con 100mila addetti in 27mila aziende, per avere un indicatore attendibile dell'ordine di grandezza complessivo del comparto dei professionisti del verde e delle corrispondenti prospettive occupazionali.

Certo, lavorare con il verde è mestiere per chi lo sa fare. Che non ammette improvvisazioni, se non si vuole perdere capitale naturale. O capitale umano (gli alberi, se mantenuti per nulla o da mani inesperte, possono uccidere). Occorrono professionisti adeguatamente formati, e congruo aggiornamento. Questo richiede un sistema formativo all'altezza della sfida, ad iniziare da un rilancio, per quanto riguarda l'Italia, delle Scuole per giardinieri che un tempo erano il vanto del nostro Paese e di cui oggi rimane traccia essenzialmente nella Scuola di Monza.

Politiche del lavoro ponderate e adeguate alle specificità del settore del verde, questo serve. Con urgenza.

Per evitare, fra l'altro, di cadere nell'equivoco che lo schema dell'affidamento diretto a cooperative sociali, che pure offrono importanti possibilità di inserimento o reinserimento a persone in condizione di svantaggio, possa praticarsi anche per il verde verticale. E anche per evitare, esemplificando di nuovo, che si perpetuino – specie nell'ambito degli appalti per la gestione del verde pubblico – situazioni non semplicemente di lavoro “nero”, ma non di rado di caporalato e/o di sfruttamento vero e proprio.

## 2.3 OBIETTIVI E AZIONI DELLA STRATEGIA

Ogni STRATEGIA si pone un complesso articolato di azioni e obiettivi. Nel caso del Piano nazionale del verde si tratta di 3 OBIETTIVI e di 3 AZIONI strategiche illustrate per esplicitarne le peculiarità e la coerenza con la *vision* precedentemente illustrata.

### Obiettivi

**Biodiversità e  
servizi ecosistemici**

**Cambiamenti climatici e  
isola di calore**

**Benessere e qualità della vita**

### Azioni Strategiche

**Sensibilizzazione e educazione  
ambientale**

**Pianificazione e progettazione  
delle aree verdi**

**Monitoraggio della Strategia**

### OBIETTIVI

#### **Biodiversità e servizi ecosistemici**

“Tutelare la biodiversità per garantire la piena funzionalità degli ecosistemi e delle Infrastrutture Verdi in una città resiliente”

#### **Cambiamenti climatici ed isola di calore**

“Aumentare la superficie e migliorare la funzionalità ecosistemica delle Infrastrutture verdi a scala territoriale, locale e del verde architettonico”

### **Benessere e qualità della vita**

“Migliorare la salute e il benessere dei cittadini grazie alla rimozione degli inquinanti da parte dell’ecosistema foresta”

## **AZIONI STRATEGICHE**

### **Sensibilizzazione, sicurezza ed educazione ambientale**

“Conoscenza e fruizione sono le basi della sicurezza”

### **Pianificazione e progettazione delle aree verdi in città**

“Assumere la foresta come strumento di pianificazione e progettazione di spazi e di attività umane”

### **Monitoraggio della Strategia**

“Monitorare la Strategia per aumentare i benefici ecologici, economici e sociali del verde urbano”

La STRATEGIA si compone anche di “**linee di intervento trasversali**” ai diversi obiettivi. Si è creduto pertanto opportuno evidenziarne alcune:

- ✓ Incrementare la copertura degli alberi e delle aree verdi (passare da m<sup>2</sup> a ha).
- ✓ Incrementare la diversità vegetale delle foreste urbane in linea con le potenzialità del territorio.
- ✓ Selezionare specie vegetali autoctone coerenti con le caratteristiche edafiche e ecologiche del territorio territori anche per garantire la piena funzionalità dei servizi ecosistemici.
- ✓ Incentivare progetti di Infrastrutture Verdi per riconnettere gli spazi verdi urbani e periurbani
- ✓ Supportare progetti di ricerca per la valutazione dei benefici economici delle foreste urbane anche in termini di creazione di nuovi posti di lavoro.
- ✓ Incentivare la cooperazione con i vivai locali e gli orti botanici, per rispondere agli obiettivi della STRATEGIA a livello locale.
- ✓ Connettere le aree verdi in sistemi integrati in funzione della “domanda” di servizi ecosistemici.
- ✓ Considerare i viali alberati e le alberate come “parchi lineari” utili per la connessione ecologica delle foreste urbane e periurbane.
- ✓ Monitorare lo stato di salute delle piante e dei suoli a livello urbano e periurbano.
- ✓ Favorire i processi di recupero dei corsi d’acqua e delle cenosi ripariali e acquatiche.
- ✓ Promuovere l’uso e la durata di vita dei prodotti legnosi.
- ✓ Utilizzare cenosi miste, sempreverdi e caducifoglie, per ottimizzare la rimozione degli inquinanti.
- ✓ Integrare le Infrastrutture Verdi con la mobilità urbana sostenibile sostenendo la riduzione degli spazi asfaltati.
- ✓ Pianificare interventi per ridurre la produzione di allergeni.
- ✓ Favorire una più equa distribuzione delle aree verdi tra le diverse aree della città
- ✓ Sfruttare il potere codificante del linguaggio simbolico dell’albero per formare al rispetto della natura i più giovani e stimolare senso critico, memoria e identità nei più grandi.

# OBIETTIVI

## BIODIVERSITÀ E SERVIZI ECOSISTEMICI

### **“Tutelare la biodiversità per garantire la piena funzionalità degli ecosistemi e delle Infrastrutture Verdi in una città resiliente”**

I cambiamenti indotti dall'uomo hanno effetti negativi particolarmente rilevanti ed evidenti nelle aree urbane e periurbane. Per questa ragione non è sufficiente garantirsi una certa presenza di aree verdi che, come avviene in gran parte dei sistemi urbani italiani, non sono inserite in sistemi pianificati di infrastrutture verdi.

La crescita delle città mette a rischio habitat e specie, tuttavia l'ecosistema urbano può rivelarsi particolarmente ricco di flora e fauna autoctona. La flora di Roma con circa 1650 *taxa* (di cui 200 di interesse conservazionistico) rappresenta circa il 50% dell'intera flora della regione Lazio! Ciò è determinato dalla ricchezza di specie del settore territoriale di pertinenza (ecoregione) e dalla eterogeneità ambientale che in città tende ad aumentare per la varietà dei diversi habitat naturali, seminaturali facilitati anche dalla presenza del sistema agricolo urbano e perturbano.

È però sempre nelle città che si trovano piante e animali provenienti da Paesi lontani (specie alloctone o esotiche) che in alcuni casi possono condizionare la stessa presenza delle specie autoctone. Data l'importanza culturale ed estetica, i viali alberati presentano un numero elevato di specie esotiche: in una recente analisi effettuata dalla Società Botanica Italiana su 15 città ben il 50% delle specie utilizzate nei viali alberati sono esotiche.

Sede naturale del dibattito legato alla migliore utilizzazione delle specie autoctone sono gli Orti Botanici universitari. Oggi promuovono progetti di ricerca quali i meccanismi di propagazione, i processi riproduttivi, la valenza culturale ed estetica delle piante, a nuovi percorsi dedicati a migliorare la durata di vita dei prodotti legnosi e a nuovi progetti di educazione ambientale con la partecipazione attiva dei cittadini (*citizen science*).

Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, gli ambienti urbani ospitano anche una fauna relativamente ricca e varia che offre notevoli spunti di interesse sia da un punto di vista zoogeografico che ecologico. Tutto ciò in quanto, come si già evidenziato, in città è particolarmente elevata l'eterogeneità ambientale e inoltre è relativamente facile trovare di che nutrirsi.

Altro elemento che spiega la presenza di una ricca fauna è la temperatura media che si registra nelle aree urbane generalmente più alta rispetto alle aree rurali periferiche e da una relativamente minore presenza di predatori.

I sistemi urbani sono quindi caratterizzati da un'interessante presenza di biodiversità ma anche da un progressivo aumento di cittadini e da livelli di inquinamento piuttosto elevato. La ricchezza di specie rende possibile la funzionalità dei servizi ecosistemici particolarmente necessari per la mitigazione del clima e la rimozione degli inquinanti.

Dal 2014 la Commissione europea sta promuovendo per le città soluzioni coerenti con i modelli naturali in quanto più efficaci in termini di servizi ecosistemici e tutela della biodiversità. In particolare per migliorare l'efficienza ecologica e nel contempo favorire lo sviluppo sociale ed economico la Strategia Europea per la Biodiversità promuove la definizione della Rete Ecologica Territoriale e l'uso delle Infrastrutture Verdi (*Green Infrastructures*).

Theme	Class	Group
Provisioning	Nutrition	Terrestrial plant and animal foodstuffs
		Freshwater plant and animal foodstuffs
		Marine plant and animal foodstuffs
		Potable water
	Materials	Biotic materials
		Abiotic materials
	Energy	Renewable biofuels
Renewable abiotic energy sources		
Regulation and Maintenance	Regulation of wastes	Bioremediation
		Dilution and sequestration
	Flow regulation	Air flow regulation
		Water flow regulation
		Mass flow regulation
	Regulation of physical environment	Atmospheric regulation
		Water quality regulation
		Pedogenesis and soil quality regulation
	Regulation of biotic environment	Lifecycle maintenance & habitat protection
		Pest and disease control
Gene pool protection		
Cultural	Symbolic	Aesthetic, Heritage
		Religious and spiritual
	Intellectual and Experiential	Recreation and community activities
		Information & knowledge

*Servizi ecosistemici*

European Environment Agency 

Per rispondere positivamente a queste richieste è necessario però saper valutare lo “stato di conservazione degli ecosistemi”. Nella recente “Valutazione del Capitale naturale in Italia” ciò si ottenuto adottando i principi e i metodi proposti dalla sinfitosociologia. Si tratta di una disciplina dell’ecologia vegetale finalizzata a mettere in evidenza la coerenza tra la situazione reale e quella potenziale valutata anche in funzione del dinamismo vegetazionale in atto in relazione al contesto paesaggistico e territoriale. (Blasi C., Biondi E., 2017; Blasi Eds, 2010).

### **Per saperne di più:**

Tognetti R. - **Riqualificazione ecologica dei suoli urbani**

Fioravanti M. - **Prodotti legnosi nell’economia circolare degli ecosistemi urbani**

Maetzke F. - **Selvicoltura urbana e acqua**

Del Vico E., Capotorti G., Lattanzi E., Tilia A., Blasi C. - **La flora urbana**

Celesti-Grapow L. - **Le esotiche in città**

Cignini B. - **La fauna urbana**

Bonacquisti S. - **Gli Orti Botanici nella Strategia Nazionale per il Verde Pubblico: strumenti di raccordo tra ricerca e società.**

Calfapietra C. - **Il contributo del verde pubblico e architettonico per la qualità dell’aria**

Blasi C., Zavattoni L., Anzellotti I. - **Rete ecologica territoriale e infrastrutture verdi**

Manes F., La Torre G. Villari P., Salvatori E. - **Biodiversità, Infrastrutture verdi urbane e qualità della vita**

Strollo A., Marinosci I., Munafò M. - **I servizi ecosistemici nella città metropolitana di Torino**

Romagnoli M. - **Risorse legnose**

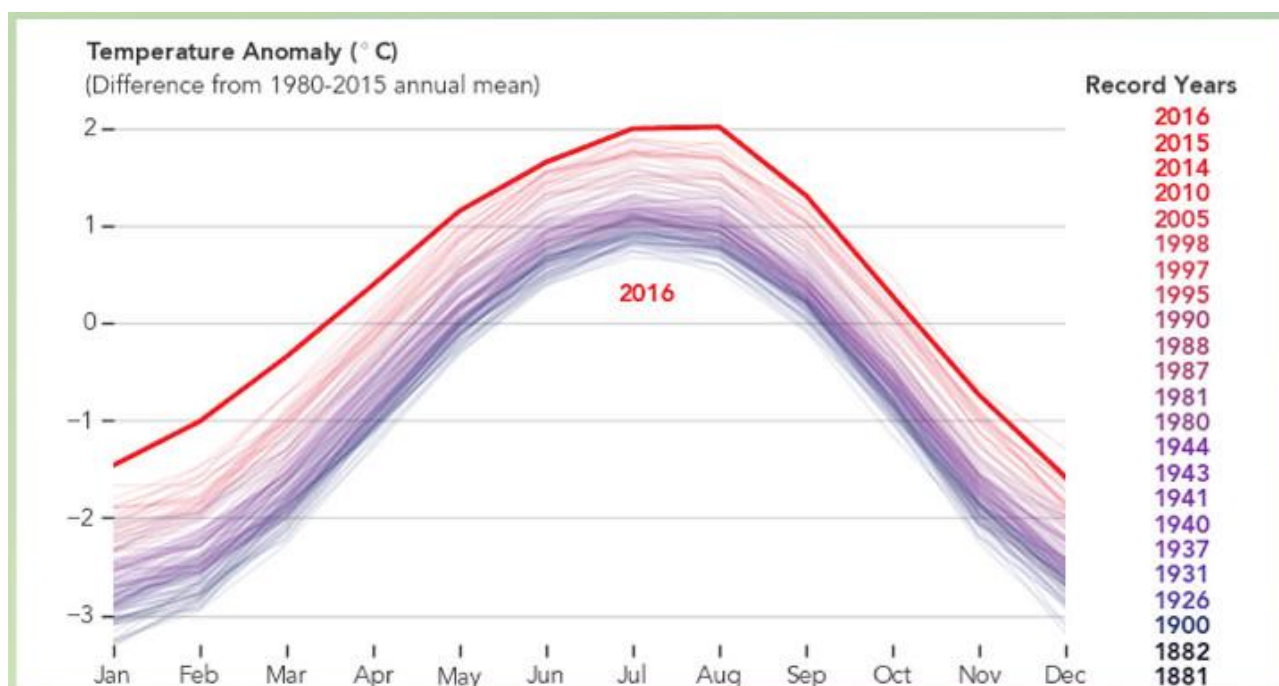
Caneva G. - **Alberate stradali**

## CAMBIAMENTO CLIMATICO E ISOLA DI CALORE

### “Aumentare la superficie e migliorare la funzionalità ecosistemica delle Infrastrutture Verdi a scala territoriale, locale e del verde architettonico”

Nelle città si hanno aree con valori di temperatura più elevati, specialmente nelle ore notturne, rispetto alle contigue aree rurali o naturali. I fattori responsabili di tale aumento di temperatura sono molteplici e da ricondurre ad attività antropogeniche che si manifestano attraverso la pianificazione e progettazione degli spazi urbani, come ad esempio, l'impermeabilizzazione dei suoli, la dimensione e la dislocazione degli edifici nonché i materiali utilizzati per la loro costruzione. Tutto ciò determina situazioni climatiche con temperature più elevate che condizionano fortemente la qualità della vita e la salute, ma anche le attività economiche e lo stile di vita dei cittadini.

A titolo esemplificativo si riporta l'andamento delle temperature medie nell'intervallo 1980-2015 (NASA – EARTH OBSERVATORY).



Alberi, filari, alberate, aree verdi, giardini pensili e tetti verdi possono ridurre in modo sensibile gli effetti di detta isola di calore.

Il cambiamento climatico si fa sentire in modo molto significativo nelle città. Ciò condiziona tutta la pianificazione del verde urbano partendo dalle alberate delle grandi città. Per trovare soluzioni a questo problema è necessario “differenziare” e non “semplificare” utilizzando in prevalenza specie autoctone e lasciando l’uso delle specie esotiche, purché coerenti in termini ecologici, solo per determinate e puntuali ragioni di carattere storico, culturale ed estetico.

Il riscaldamento delle nostre città presenta anche picchi anomali che rendono ancora più complessa la gestione del verde urbano. A questo può contribuire in termini positivi anche il “verde pensile” che da una parte riduce i volumi di acqua defluiti in rete e dall’altra opera un positivo filtraggio delle acque di scorrimento superficiale.

In sintesi a fronte di cambiamenti climatici che stanno interessando tutto il pianeta le azioni più produttive sono quelle condotte a scala locale. In questo senso la vegetazione presente in una rete di Infrastrutture Verdi interconnesse può rappresentare uno strumento molto efficace per una città a “prova di clima”.



**Per saperne di più:**

Ciccarese L., Silli V.- **Cambiamenti climatici, infrastrutture verdi e foreste urbane**

Fares S. - **Sequestro di carbonio e verde urbano**

Ferrini F. - **Il *Global Change* e il rinnovo delle alberature**

Georgiadis T. - **Efficacia delle coperture a verde per la riduzione dell'isola di calore urbana**

Lanza L. - **Verde pensile e controllo delle acque meteoriche**

Sanesi G. - **Mitigazione della temperatura**

## BENESSERE E QUALITÀ DELLA VITA

### “Migliorare la salute e il benessere dei cittadini grazie alla rimozione degli inquinanti da parte dell’ecosistema foresta”

Gli spazi verdi urbani sono un formidabile sostegno per la salute dei cittadini in termini di benessere fisico e mentale (riduzione degli effetti di diabete, obesità e malattie cardiovascolari).

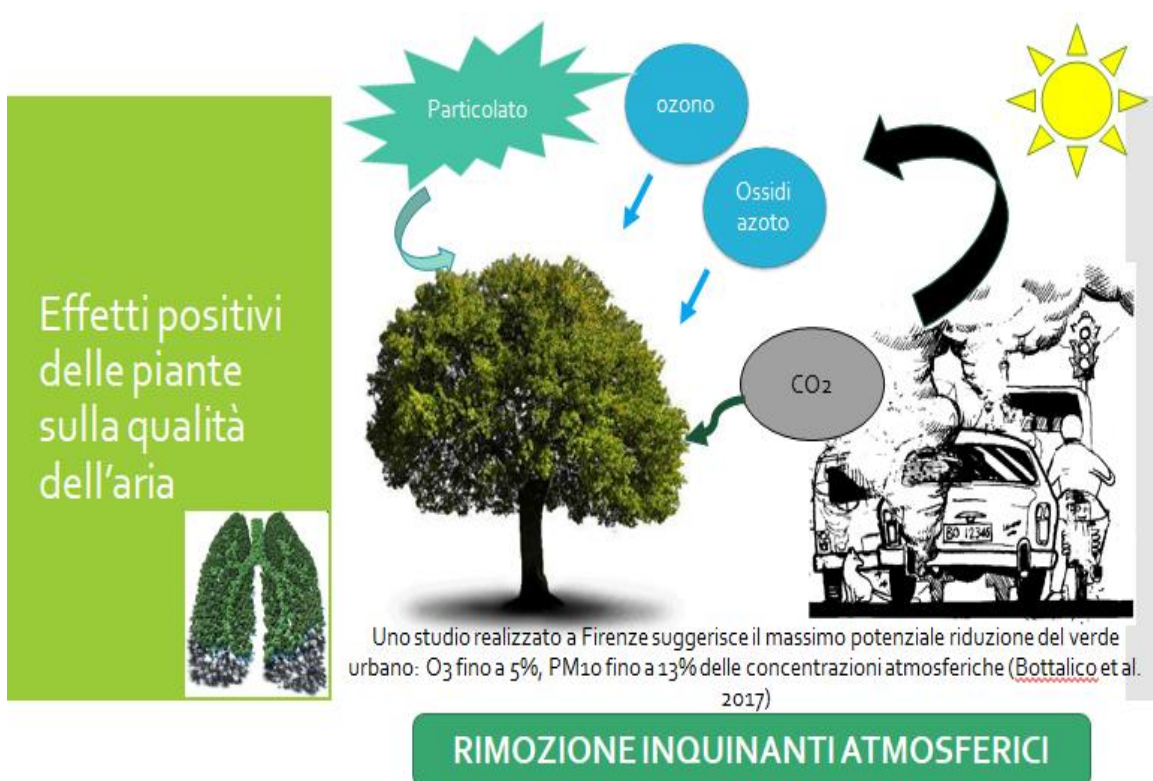
Ovviamente il miglioramento della qualità della vita è correlato alla quantità rimossa di inquinanti a sua volta determinata dal tipo di vegetazione, dalle concentrazioni di partenza e al pattern di distribuzione delle aree verdi. Nei sistemi urbani la tutela della biodiversità costituisce pertanto un fattore chiave per mitigare anche gli effetti dell’inquinamento.

Gli inquinanti considerati nocivi per la salute dell’uomo, degli animali e delle piante sono: il particolato (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>), l’ozono troposferico, il biossido di azoto e il diossido di zolfo. Recentemente i laboratori di ricerca hanno messo in evidenza che le specie sempreverdi sono più efficaci per rimuovere il PM<sub>10</sub>, mentre le caducifoglie risultano più efficienti nel rimuovere gli inquinanti gassosi.

È bene comunque ricordare che alcune piante possono causare disturbi legati ad allergeni che determinano effetti ancora più acuti a causa della presenza di inquinanti nell’aria, di temperature elevate e degli stessi eventi climatici estremi.

Tutto ciò ha ricadute non solo nella pianificazione e progettazione delle infrastrutture verdi, ma anche nella stessa gestione ordinaria. In città è infatti opportuno applicare protocolli manutentivi finalizzati a ridurre la presenza di pollini allergenici sulla base di informazioni derivanti dal monitoraggio della variabilità fenologica determinata dall’andamento climatico stagionale.

Il benessere e la salute dei cittadini è anche legata alla definizione di nuove forme di mobilità pedonale e ciclistica. La mobilità sostenibile ha al proprio interno almeno due fattori di grande importanza: una diffusa presenza di percorsi pedonali e ciclabili in tutte le aree cittadine (centro e periferia) e una accurata manutenzione per facilitarne la fruizione in sicurezza nelle diverse ore della giornata.



Tratto dal contributo: “Filtraggio degli inquinanti atmosferici di Elena Paoletti

**Per saperne di più**

De Maio F. - **Verde e allergie**

Manes F., La Torre G. Villari P., Salvatori E. - **Biodiversità, Infrastrutture verdi urbane e qualità della vita**

Paoletti E. - **Filtraggio di inquinanti atmosferici**

Sanesi G. - **Verde urbano, salute e benessere**

Manes F., Marando F. - **Servizi ecosistemici, biodiversità e benessere dell'uomo**

Di Menno di Bucchianico A. - **L'effetto combinato dell'inquinamento atmosferico e dei pollini sui soggetti allergici**

Mirabile M., Chiesura A., Brini S. - **Verde e mobilità attiva: ripensare uno spazio urbano più resiliente**

# AZIONI

## SENSIBILIZZAZIONE ED EDUCAZIONE AMBIENTALE

### “Conoscenza e fruizione sono le basi della sicurezza”

La funzionalità ecologica, sociale ed economica della foresta urbana migliora grazie alla partecipazione attiva dei cittadini dalle prime fasi della pianificazione fino alla realizzazione e gestione delle Infrastrutture Verdi (grandi aree, verde di pertinenza e verde architettonico).

La sensibilizzazione in merito al valore ecologico, fitosanitario ed economico del verde urbano è competenza di tutte le strutture istituzionali a livello statale, regionale e comunale. Meglio ancora quando il livello di attenzione diviene di quartiere e di singolo condominio.

Tutti i momenti di partecipazione e di educazione ambientale danno risultati positivi se la partecipazione dei cittadini è diretta e continua. È riconosciuto, a titolo esemplificativo, il ruolo sociale e formativo degli “orti urbani”, ma lo stesso risultato possono averlo la partecipazione alla progettazione e alla gestione del verde di quartiere (*citizen science*).

La partecipazione attiva alla pianificazione e alla gestione delle aree verdi è comunque legata alla conoscenza dei benefici messi a disposizione dei cittadini dal verde urbano, ma anche alla conoscenza di come vive una pianta e di come e quando un ecosistema è in grado di fornire servizi o disservizi quali ad esempio la produzione di pollini allergenici.

La fruizione diretta e continua delle aree verdi sono elementi basilari anche per migliorarne la sicurezza. È infatti dimostrato che la presenza dei cittadini tende a eliminare sentimenti di incertezza e insicurezza.

Gli studiosi di psicologia ambientale da tempo hanno inoltre evidenziato i benefici della presenza delle piante e, più in generale, di ambiti naturali e seminaturali (verdi e blu): la sola vista degli alberi è in grado di ridurre il periodo di ospedalizzazione così come la ricreazione scolastica in un’area verde migliora il processo formativo scolastico.

### **Per saperne di più:**

Cap. 5 del presente documento: **“Sicurezza, educazione ambientale e sensibilizzazione”**

Bonaiuto M. - **Sicurezza e fruibilità delle aree verdi urbane**

Chiesura A. - **Per una gestione differenziata e inclusiva del verde urbano e periurbano**

Strollo A., Marinosci I., Munafò M. - **I servizi ecosistemici nella città metropolitana di Torino**

## PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE DELLE AREE VERDI

### "Assumere la foresta come strumento di pianificazione e progettazione di spazi e di attività umane"

La STRATEGIA ben si relaziona con le iniziative nazionali ed europee finalizzate a migliorare la qualità della vita grazie alla presenza diffusa di elementi forestali e di infrastrutture verdi finalizzate a migliorare la sostenibilità ecologica in città così come promosso dal *Green City Network* ideato dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile insieme a Regioni, Università e Centri di ricerca.

Aumentare la qualità e la superficie delle foreste urbane e delle infrastrutture verdi in città richiede che si operi anche in termini di sostenibilità economica: la valutazione economica dei servizi ecosistemici utili per il benessere dei cittadini trasforma i costi del verde urbano in un investimento produttivo. Perché il verde urbano risponda a requisiti di sostenibilità ecologica ed economica è essenziale che a scala territoriale e di paesaggio dalla STRATEGIA si passi rapidamente al piano e al progetto. Nel contesto urbano è sempre più frequente che anche il progetto di paesaggio assuma la centralità della foresta non solo per il valore ecologico, ma come principio e strumento di pianificazione e di progettazione di spazi e attività urbane. Attualmente un nuovo obiettivo della pianificazione urbana è cercare di mitigare gli effetti di città impermeabili che si traduce anche in gravi problemi di smaltimento delle acque. Rispetto allo smaltimento delle acque e per migliorare il drenaggio urbano sostenibile si aprono due percorsi diversi, ma complementari: ridurre la superficie impermeabilizzata e aumentare il "verde pensile".

La pianificazione urbana è strutturalmente legata alla mobilità così come le infrastrutture verdi sono un elemento determinante della mobilità sostenibile che si relaziona positivamente anche con il benessere e la salute dei cittadini. Alla mobilità sostenibile si riferisce anche la pianificazione e progettazione dei viali alberati tendenzialmente da trasformare in "parchi lineari" che, oltre a funzioni estetiche, sanitarie, ecologiche e sociali, possano assumere il ruolo di corridoi ecologici di raccordo con i diversi lembi di foreste urbane.

La pianificazione delle aree verdi in città si integra con le aree agricole presenti in tutti i Comuni del nostro Paese dato che l'agricoltura in città è sempre stata una pratica attiva sin dai primi insediamenti. Nell'ultimo secolo sono aumentati gli "orti in città" arrivando nel 2016 ad occupare in Italia 1,6 milioni di metri quadrati. Gli "orti urbani" interessano il 60-70% dei capoluoghi (con valori più elevati nel centro-nord) e danno risultati importanti sul piano economico, ecologico, ambientale e sociale. Il sistema agricolo in città presenta sia piccole aree gestite non per ragioni economiche prevalenti (*urban gardening*) che grandi aree destinate all'agricoltura professionale (*urban farming*), ambedue di interesse ecologico in quanto utili per la funzionalità della Rete Ecologica Territoriale e la connettività tra le diverse infrastrutture verdi.

#### **Per saperne di più:**

Fondazione Sviluppo Sostenibile - **Contributo *Green City Network***

Chiesura A. - **Per una gestione differenziata e inclusiva del verde urbano e periurbano**

Mirabile M., Chiesura A., Brini S. - **Verde e mobilità attiva: ripensare uno spazio urbano più resiliente**

Caravaggi L., Imbroglini C. - **Nuovi boschi urbani nei paesaggi stratificati**

Bertelli P. - **La forestazione urbana e la città italiana**

Lanza L. - **Verde pensile e controllo delle acque meteoriche**

Salbitano F. - **Gli alberi in città: dai filari ai parchi lineari urbani**

Blasi C., Zavattoni L., Anzellotti I. - **Rete ecologica territoriale e infrastrutture verdi**

Marino D., Mazzocchi G. - **L'agricoltura urbana tra servizi ecosistemici e funzioni socio-economiche**

Mazzocchi G., Marino D. - **Gli orti urbani come dispositivo rigenerazione territoriale**

## MONITORAGGIO DELLA STRATEGIA

### “Monitorare la strategia per aumentare i benefici ecologici, economici e sociali del verde urbano”

Il monitoraggio della STRATEGIA prevede tutta una serie di azioni finalizzate a verificarne l'applicazione a scala nazionale, regionale e comunale. In linea generale si possono ipotizzare due fasi principali ulteriormente articolate nel dettaglio operativo.

**La prima fase** del monitoraggio prevede la verifica della sua applicazione a 5 anni dalla divulgazione in quanto è necessario che al più presto si passi alla definizione dei piani del verde urbano comunale attuandone i tre elementi essenziali: passare da metri quadrati a ettari, ridurre l'impermeabilizzazione delle città e adottare le foreste urbane come riferimento strutturale e funzionale del verde urbano. Attualmente sono molto pochi i Comuni che hanno definito il Piano e ancor meno i Comuni che lo hanno applicato.

**La seconda fase** del monitoraggio è verificare con scadenze a 10 anni e a 20 anni quanto la pianificazione comunale tenga conto della *vision* della STRATEGIA a partire dalla centralità della foresta, delle infrastrutture verdi, dei servizi ecosistemici e delle “*nature based solutions*”. Questa seconda fase include ovviamente l'aggiornamento stesso della STRATEGIA a 5, 10 e 20 anni dalla sua divulgazione.

L'azione di monitoraggio risulta complessa e richiede l'impegno strutturale di diverse istituzioni statali, regionali e comunali. Per avere annualmente lo stato di avanzamento e la qualità della pianificazione a livello comunale si prevede una stretta collaborazione con la Conferenza delle Regioni, ISPRA, ISTAT, Centri di ricerca e Università.

ENTE	OBIETTIVI	INDICATORE/I
STATO	<p>Promuovere e coordinare campagne informative e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica</p> <p>Stimolare i Ministeri interessati a collaborare nello sviluppo della strategia nel medio-lungo termine</p> <p>Concertare strumenti di incentivazione e di fiscalità innovativa</p>	<p>Nr. iniziative di promozione e comunicazione della Strategia nazionale del verde</p> <p>Nr. Ministeri coinvolti</p>
REGIONI	<p>Orientare il governo del territorio secondo i principi della presente Strategia</p> <p>Integrarne i principi negli strumenti pianificatori e programmatori</p> <p>Rafforzare il ruolo del Piano comunale del verde nei piani territoriali</p> <p>Programmare incentivi fiscali e fondi per incremento infrastrutture verdi e foreste urbane</p>	<p>Nr. di Regioni che hanno deliberato il recepimento degli obiettivi della Strategia nazionale del verde</p> <p>Nr. di piani territoriali che recepiscono il ruolo dei Piani comunali del verde</p> <p>€ programmati/erogati per infrastrutture verdi</p>
CITTÀ METROPOLITANE E COMUNI	<p>Recepire i principi della Strategia e gli indirizzi pianificatori sovraordinati</p> <p>Rete ecologica Territoriale in funzione della domanda di servizi ecosistemici</p> <p>Attuare la legge 10/2013</p> <p>Approvare e implementare i Piani comunali del verde</p>	<p>Nr. Comuni con Piani comunali del verde approvati</p> <p>Incremento della superficie di verde urbano: “da mq a ettari”</p>

	<p>Incrementare quantità e connettività della superficie verde</p> <p>Garantire la sua equa distribuzione</p>	<p>Ha convertiti da grigio a verde – deasfaltati</p>
--	---	--

*Indicatori ed Enti per il monitoraggio della STRATEGIA*

## 2.4 DALLA FORESTA ALLE FORESTE URBANE E PERIURBANE

Il riferimento alla foresta come elemento centrale della *vision* della STRATEGIA ha una valenza prevalentemente culturale e scientifica. Non è certamente in questa sede che si vuole scegliere o proporre una particolare definizione “giuridica” di bosco/foresta per l’ordinamento italiano (Cerofolini A., 2014).

È sufficiente ricordare che la FAO, l’ISTAT, l’Accademia Italiana di Scienze forestali e l’Inventario Forestale Nazionale Italiano del 1985 hanno prodotto definizioni che fanno riferimento a una superficie minima e a una diversa percentuale di copertura arborea. Tutte le definizioni (si tende a considerare sinonimi i termini “bosco” e “foresta”) pur riportando valori a volte diversi relativamente a superficie e forma dell’area, alla dimensione verticale dell’albero a maturità e alla copertura arborea che spesso si mantiene intorno al 20%, fanno emergere il carattere più importante della foresta dato dalle molteplici funzioni esercitate capaci di tutelare biodiversità e servizi ecosistemici. Di rilevante interesse in tutte le definizioni è il mantenimento della tipologia “forestale” in un territorio anche quando per motivi culturali l’area si trova priva della copertura arborea. Proprio a sottolineare che molte delle funzioni dell’ecosistema forestale restano attive anche quando per brevi periodi vengono a mancare o è fortemente ridotta la biomassa arborea.

Altro elemento che spiega il riferimento alle foreste nella STRATEGIA per il verde urbano è quello di considerare “bosco” o “foresta” anche una porzione di territorio occupata solo dal 20% di alberi. È come dire che il sistema forestale è in grado di svolgere molteplici funzioni ecosistemiche che sono garantite non solo dagli alberi, ma da tutto l’insieme di elementi fisici e biologici.

Al fine di meglio comprendere quanto il riferimento alla foresta sia di per sé il riferimento più adatto per una STRATEGIA del verde urbano che voglia dedicare vaste porzioni del territorio comunale ad aree verdi con caratteristiche funzionali e strutturali ben differenziate, si riportano alcune definizioni di foresta, di bosco e di foresta urbana.

**Foresta** (*Dizionario enciclopedico agricolo-forestale e delle industrie del legno. 1962- Guglielmo Giordano, Maggiorino Passet-Gros, Casa Editrice Ceschina-Milano*)

*“Da un punto di vista naturalistico intendesi per f. l’insieme di tutti gli organismi vegetali ed animali viventi in una associazione vegetale sufficientemente estesa e di cui gli elementi più appariscenti sono le piante legnose, radicate con una certa continuità, nonché del terreno su cui dette piante vegetano. Oltre ai vari strati di piante (alberi dominanti e dominati, arbusti, liane, erbe, muschi, funghi, ecc.) debbono pertanto considerarsi come parte integrante della foresta gli animali superiori ed inferiori che in essa trovano ricetto, ed i vari orizzonti del terreno, giacché la variazione di uno qualunque di questi elementi della cenosi o della stazione provoca variazioni degli altri e perciò anche del soprassuolo forestale.”*

**Foresta di protezione** (*Terminologia Forestale – Accademia Italiana di Scienze Forestali, Consiglio Nazionale delle ricerche*)

*“Superficie interamente o parzialmente boscata destinata principalmente a svolgere una azione protettiva o comunque benefica nei confronti di zone limitrofe o sottostanti, e che, pertanto, è sottoposta ad un particolare trattamento selvicolturale; l’azione protettiva può consistere p.es. nel ridurre l’erosione del suolo, regimare corsi d’acqua, mantenere la quantità e la qualità di acque sorgive, stabilizzare dune sabbiose, ecc.”*

**Bosco** (*definizione “ecosistemica” di bosco data dalla Corte di Cassazione in una sentenza del 12 febbraio 1993 in: 2014- Alessandro Cerofolini - La definizione giuridica di bosco nell’ordinamento italiano. L’Italia Forestale e Montana, 69(1):37-45*).

*“Il concetto di bosco deve essere riguardato come patrimonio naturale con una propria individualità, un ecosistema completo, comprendenti tutte le componenti quali suolo e sottosuolo, acque superficiali e sotterranee, aria, clima e microclima, formazioni vegetali (non solo alberi di alto fusto di una o più specie*



*arboree, ma anche erbe e sottobosco) fauna, microfauna, nelle loro reciproche profonde interrelazioni, e quindi, non solo l'aspetto estetico paesaggistico di più immediata percezione del comune sentimento"*

**Foresta urbana** (FAO Guidelines on urban e peri-urban forestry 2016)

*"Le foreste urbane si possono definire come una rete o un sistema che include le foreste, i gruppi di alberi e i singoli alberi che si trovano in aree urbane e periurbane. Quindi sono inclusi le foreste, le alberature stradali, le piante in parchi e giardini ma anche quelli presenti nelle zone abbandonate. Le foreste urbane sono la «colonna vertebrale» delle infrastrutture verdi, collegamento per le aree rurali ed urbane migliorando l'impronta ambientale di una città"*

**Foresta urbana** (Nowak et al. 2001)

*"Tutti gli alberi pubblici e privati all'interno di un'area urbana, dai singoli alberi lungo le strade e nei cortili fino ai nuclei residui di foresta"*

Fatte proprie le precedenti definizioni, la STRATEGIA ha assunto come riferimento culturale e scientifico la "foresta" proprio per esaltare l'esigenza di integrazione tra fattori fisici, biologici, culturali, storici e gestionali. Uno degli elementi che avvicina il verde urbano alla foresta è, in particolare, la necessità di proporre un riferimento strutturale e funzionale resiliente dotato di una autonoma capacità di rispondere positivamente al "disturbo". Quando un bosco è sottoposto ad azioni esterne che tendono a modificare una stabilità raggiunta, il sistema forestale risponde alle modificazioni indotte in modo autonomo grazie alla presenza di una elevata biodiversità e da una serie di relazioni ecosistemiche a cui partecipano tutte le componenti dello stesso sistema forestale.

Il verde urbano ospita ovviamente alberate, parchi lineari e giardini fortemente dipendenti dalla azione del servizio giardini comunale. La caduta di un albero in una alberata storica richiede interventi di ripristino urgenti per tornare alla struttura precedente.

Nella *vision* della STRATEGIA si richiede anche che gli interventi più estesi di foreste urbane possano in gran parte rispondere in modo anche autonomo al recupero di uno spazio aperto determinato dalla caduta di un grande albero.

Il riferimento alla "foresta" offre anche momenti di educazione ambientale vissuta direttamente mediante l'osservazione di una fase di recupero ambientale naturale secondo la propria dinamica vegetazionale finalizzata a riportare il bosco (tappa matura della dinamica vegetazionale) nell'area momentaneamente priva di alberi.

È sempre la foresta nella sua variegata eterogeneità strutturale che, come abbiamo visto nelle precedenti definizioni, può ospitare al proprio interno le aree urbane residenziali, i viali alberati, i giardini pubblici e privati, gli impianti legati al verde architettonico verticale e le penetrazioni del sistema agricolo urbano nelle sue articolazioni sia aziendali produttive che nella significativa presenza di orti urbani.

**Foresta periurbana e "cintura verde"**

Se risulta difficile trovare una definizione condivisa a livello nazionale e internazionale per la foresta e la foresta urbana, è ancora più difficile trovare una definizione per le foreste periurbane.

Come ci spiegano gli architetti paesaggisti e gli urbanisti se dalla visione strutturale spaziale si passa ad una definizione di natura funzionale diviene ugualmente difficile trovare definire la periferia.

Nel nostro caso la STRATEGIA attribuisce alla foresta periurbana una posizione fisica intermedia tra il sistema urbano e i boschi naturali presenti nel mosaico territoriale agricolo e naturale. Questi lembi forestali ubicati di norma al margine del sistema urbano sono quindi uno dei nodi principali delle infrastrutture verdi funzionali al collegamento ecologico tra il sistema naturale e quello propriamente urbano.

A queste strutture prevalentemente boscate spetta il compito di migliorare la qualità ambientale delle città. È bene che possano ospitare momenti di fruizione diretta da parte dei cittadini, ma nello stesso tempo devono poter svolgere nel modo migliore il collegamento ecologico tra le diverse infrastrutture verdi. È infatti nello

spazio suburbano e periferico che sarà anche possibile trovare ambiti idonei per aumentare in modo significativo la superficie da destinare al verde urbano.

Le foreste periurbane si ritiene debbano conservare l'affinità funzionale e strutturale con la vegetazione naturale potenziale attuale identificata mediante un approccio rigorosamente floristico-fitosociologico. Sono infatti gli elementi forestali presenti nell'area periurbana che nelle grandi città potranno offrire indicazioni nella scelta delle specie da utilizzare per la "cintura verde" forestale.

Sono ancora queste cenosi boscate che si troveranno integrate con il sistema agricolo e che offriranno al sistema agricolo vari servizi tra cui il supporto all'impollinazione.

Sono ancora queste foreste che in termini di valore paesaggistico potranno favorire, insieme alle produzioni agricole locali di qualità, il rilancio delle attuali periferie trasformandole in nuovi centri di aggregazione culturali, sociali ed economici.

## **2.5 ELEMENTI DELLE FORESTE URBANE E PERIURBANE**

Quella di foresta urbana è categoria nella quale si inseriscono tutte le diverse tipologie di verde urbano. Così è del resto nelle Linee-guida della FAO dove si parla di cinque tipi di foreste urbane con livelli molto diversi di elementi arborei: boschi e superfici boscate periurbane; parchi e boschi urbani; piccoli parchi di quartiere, giardini privati e spazi verdi; alberature stradali, delle piazze, dei viali; altri spazi verdi con presenze arboree (scarpate, golene, cimiteri, orti botanici, terreni agricoli, etc.).

Concorrono ovviamente alla formazione delle foreste urbane anche gli ecosistemi naturali (formazioni arboree, arbustive, cespuglieti e zone umide). Questi ecosistemi generalmente includono specie autoctone, spesso anche di elevato valore conservazionistico. Tali formazioni possono essere comprese non solo nella rete di aree protette ma anche nel tessuto urbano e periurbano senza avere nessun ulteriore regime di protezione. Nel Comune di Roma si ha una rete di aree protette (Roma Natura) che interessano anche spazi tipicamente urbani.

La *vision* della STRATEGIA è in linea con le tipologie di foreste urbane della FAO e al citato elenco aggiunge però tutti gli aspetti del verde di pertinenza e del verde architettonico.

## Principali elementi della foresta urbana



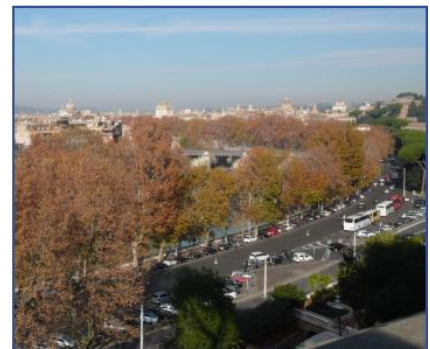
Boschi e superfici boscate periurbane



Parchi e boschi urbani



Piccoli parchi di quartiere, giardini e spazi verdi



Alberature stradali, delle piazze, dei viali



Terreni agricoli



Orti urbani



Tetti verdi



Altri spazi verdi con presenze arboree (scarpate, golene, ecc.)

## 2.6 BENEFICI DELLE FORESTE URBANE

Per quanto sia stata superata da tempo anche nel sentire comune la visione puramente estetica e ricreativa delle aree verdi in città, le foreste urbane solo recentemente sono state riconosciute come produttrici di beni e servizi ecosistemici. Le città di tutto il mondo riconoscono il valore delle foreste urbane nel fornire benefici di tipo ambientale, economico e sociale. Questi benefici correlati tra loro concorrono alla creazione di città più sostenibili.

Nella descrizione degli “Obiettivi” e delle “Azioni strategiche” si sono direttamente e indirettamente già evidenziati in modo tematico i tanti e diversificati benefici del verde urbano.

È noto che questi ultimi consistono nella fornitura di habitat rifugio per la flora e la fauna, nella conservazione della biodiversità e del suolo, nella protezione dalle inondazioni, nell’assorbimento di carbonio, nel miglioramento della qualità dell’aria, nella riduzione dell’isola di calore, nella qualità e nella disponibilità di acqua di falda e superficiale.

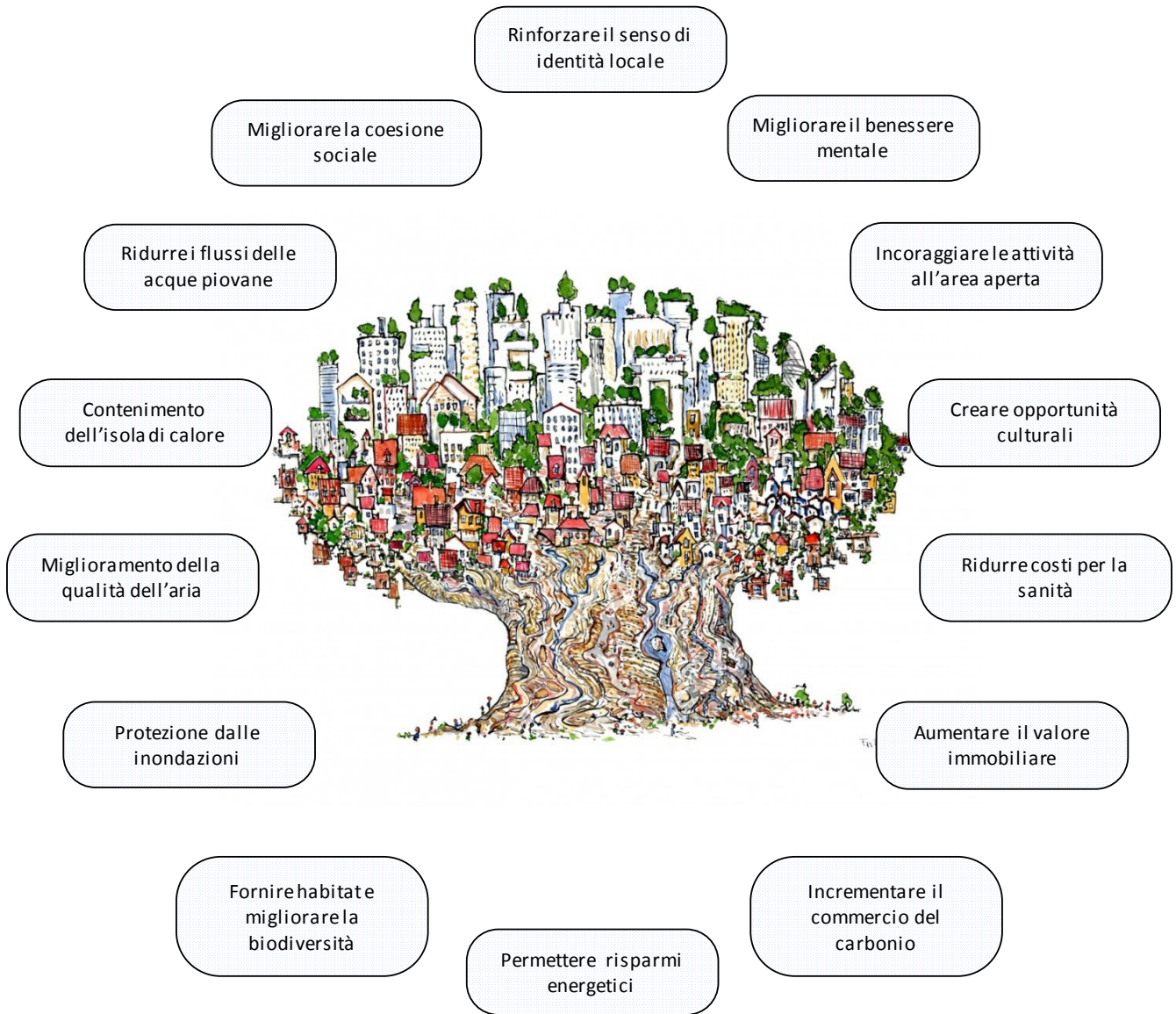
L’angolazione visiva non si riduce al punto di vista strettamente ambientale. Nei benefici economici sono infatti considerati (anzi, sempre più precisamente computati, grazie a sistemi di contabilità ambientale in costante perfezionamento) la riduzione dei costi di energia per il rinfrescamento dell’aria ottenuto per effetto dell’assorbimento della radiazione solare e della produzione di ombra da parte degli alberi. Incremento del valore di acquisto delle proprietà immobiliari, le migliori condizioni di salute per i cittadini che si traducono in una diminuzione della spesa sanitaria e sociale (il nostro Paese è lo Stato membro UE più colpito in termini di mortalità connessa al particolato, con più di 66.000 decessi prematuri all’anno).

Infine nei benefici immateriali strategici generati dalla presenza di capitale naturale sono compresi anche l’offerta di spazi ricreativi (e, quindi, di aggregazione sociale), che incoraggiano le attività all’aria aperta, accrescendo, fra l’altro, l’appetibilità delle concessioni assentite o assentibili dagli enti locali per insediare attività commerciali (di tipo ristorativo, ludico, etc.). Gli spazi verdi contribuiscono, infine, allo sviluppo e alla creazione di un’identità locale, nazionale e di opportunità formative e culturali.

Questi benefici rispondono agli obiettivi dello sviluppo sostenibile (*Millennium developments goals*) in particolare all’obiettivo 11, “rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili”.



17 Obiettivi globali per lo Sviluppo Sostenibile (SDGs-Sustainable Development Goals)

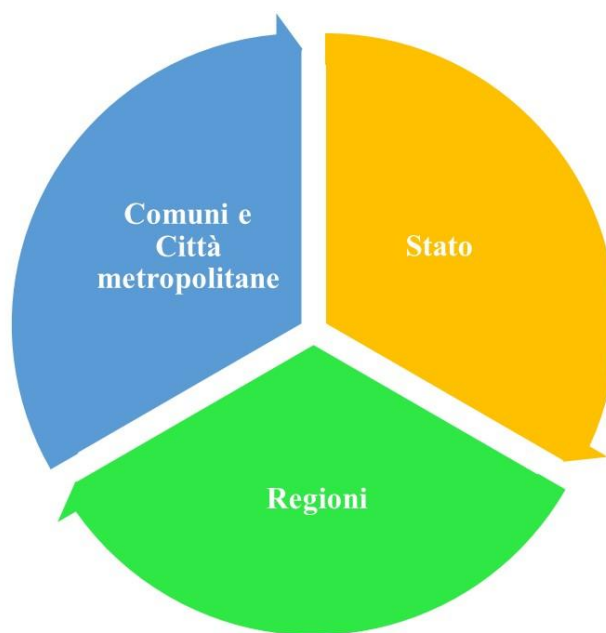


*Benefici delle foreste urbane*

### 3. A CHI È RIVOLTA

La STRATEGIA ha l'obiettivo di stimolare un processo di trasformazione politica e culturale –intorno all'idea che la spesa per creare e mantenere il verde delle città è, sempre, investimento anche economico, e questo spiega anche l'introduzione di incentivi fiscali, quale il cosiddetto bonus verde, introdotto a fine 2017 - che coinvolga tutti gli organi di governo e la società civile, individuando per ciascuno un ruolo proattivo da assumere e svolgere negli ambiti di rispettiva competenza. L'efficacia stessa della Strategia nel perseguire gli obiettivi prefissati dipende dal concorso di tutti. Il verde è una risorsa che investe le responsabilità di tutti, ognuno ai vari livelli, e solo in un quadro di corresponsabilità e di visione collegiale e di *governance* trasparente sarà possibile assicurare un futuro più verde a tutti, cittadini presenti e futuri.

In questa prima edizione, la STRATEGIA ha individuato quali attori principali di riferimento per l'avvio del processo di condivisione e implementazione l'Amministrazione statale e gli Enti pubblici territoriali: Stato, Regioni, Città metropolitane e Comuni. A ciascuno di essi, per il proprio ambito decisionale di competenza, sono associate alcune prospettive di azione descritte nei paragrafi a seguire.



#### STATO

Il ruolo dello Stato e dei suoi organi di Governo centrale (Ministeri, Autorità di Bacino, ...) nell'ambito della presente STRATEGIA

- **Promuovere e coordinare campagne informative e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica rispetto ai temi della Strategia.**
- **Assicurare il *mainstreaming* della Strategia nei documenti di indirizzo strategici e nelle politiche ambientali nazionali.**
- **Stimolare i Ministeri interessati a collaborare nello sviluppo della strategia nel medio-lungo termine.**
- **Concertare strumenti di incentivazione e di fiscalità innovativa.**

In sintesi, l'impegno del Governo e degli organi centrali dello Stato italiano è fondamentale per assicurare il *mainstreaming* della Strategia e il *commitment* politico verso città più verdi e resilienti.

## **REGIONI**

Incrementare in quantità e qualità il sistema del verde cittadino significa orientare il governo del territorio e le trasformazioni urbanistiche alla sostenibilità ambientale e alla connettività ecologica. Significa, in sostanza, rivedere l'organizzazione funzionale e la destinazione urbanistica dello spazio urbano e periurbano nella direzione di una maggiore permeabilità dei suoli.

Le Regioni, in qualità di enti territoriali competenti in materia – tra le altre - di governo del territorio, giocano un ruolo strategico fondamentale nel recepire le indicazioni della presente Strategia nazionale del verde ed integrarle nei vari strumenti di pianificazione territoriale, oltre che nel prevedere una conseguente ed idonea programmazione economica e finanziaria. Si sono qui individuati i seguenti obiettivi in capo alle Regioni per un coinvolgimento efficace nell'ambito della presente Strategia:

- **Orientare il governo del territorio secondo i principi della presente STRATEGIA.**
- **Integrarne i principi negli strumenti pianificatori e programmatori.**
- **Rafforzare il ruolo del Piano comunale del verde nei piani territoriali.**
- **Programmare incentivi fiscali e fondi per incremento infrastrutture verdi e foreste urbane.**

## **CITTÀ METROPOLITANE E COMUNI**

I Comuni rappresentano l'ente pubblico territoriale a cui si rivolge, come prevede la Legge 10/2013, la STRATEGIA. Ad essi sia la legge 10/2013 che la STRATEGIA affidano il ruolo di attori protagonisti nella complessa sfida di una pianificazione urbana resiliente. In questa fase di sviluppo della Strategia si sono individuati i seguenti obiettivi chiave:

- **Attuare la legge 10/2013**
- **Approvare e implementare i Piani comunali del verde adottando la *vision* e gli obiettivi della STRATEGIA**
- **Incrementare quantità e connettività della superficie verde.**
- **Garantire una equa distribuzione sul territorio comunale di aree verdi per la fruizione locale e cittadina.**

### 3.1 COMUNI ITALIANI (ETEROGENEITÀ E RISULTATI DELLA CLASSIFICAZIONE DEI COMUNI)

L'eterogeneità ambientale, storica e culturale dei comuni italiani offre l'opportunità di fare della presente STRATEGIA un fattore di polarizzazione e orientamento nella pianificazione del verde pubblico per selezionare nella diversità di modelli e di soluzioni possibili in funzione delle proprie peculiarità territoriali.

Nella logica della clusterizzazione dei Comuni italiani per affinità territoriali e densità abitativa, si è ritenuto opportuno classificare i comuni italiani utilizzando indicatori utili anche per ipotizzare percorsi pianificatori e progettuali.

Questi indicatori hanno dato luogo a 6 gruppi che, pur se nella loro generalità, offrono comunque indicazioni interessanti in termini di possibili interventi in linea con la STRATEGIA stessa.

I fattori presi in considerazione e la *ratio* dell'analisi effettuata sono la tipologia di forme urbane (dalle monocentriche compatte alle forme diffuse), la presenza di infrastrutture primarie (autostrade, strade statali importanti e ferrovie) condizionanti lo sviluppo territoriale all'interno dei Comuni, il grado di superficie artificiale e la densità abitativa. A questi fattori è possibile inoltre associare una caratterizzazione aggiuntiva in funzione dell'appartenenza a una ecoregione, andando quindi a identificare le caratteristiche ambientali e vegetazionali di cui tener conto in sede di pianificazione e gestione degli spazi e infrastrutture verdi esistenti o da prevedere in futuro. Il riferimento alle ecoregioni è molto importante in quanto supera la zonizzazione amministrativa (comunque da tenere presente) e permette collegamenti con la valutazione del "Capitale Naturale" effettuata per l'Italia in relazione alle 5 province ecoregionali.

È comunque evidente che questa prima classificazione rappresenta l'inizio di un percorso che sarà certamente approfondito nel prossimo futuro valutando anche separatamente i "piccoli Comuni" con meno di 5000 abitanti a cui la STRATEGIA assegna compiti molto importanti (vedi paragrafo successivo). Sono 5.683 e rappresentano il 70,2% del totale nazionale, con una superficie territoriale amministrata che ricopre mediamente il 54% del territorio nazionale, superando ampiamente il 70% del territorio in alcune realtà come la Valle d'Aosta, il Molise, l'Abruzzo, la Liguria, il Piemonte, il Trentino. Sarà interessante quindi in futuro integrare la classificazione adottata con la distribuzione delle ecoregioni al fine di capire meglio come si aggregano i Comuni in spazi ecologicamente omogenei (ecoregioni) o amministrati da uno stesso organo regionale. Una eventuale pianificazione di area vasta interessa in particolare le Città metropolitane e le Regioni in quanto in molti casi il patrimonio forestale naturale presente in modo significativo nei piccoli Comuni può rappresentare il punto di riferimento per la foreste urbane di un grande comune contiguo privo di elementi forestali nelle proprie aree periferiche.

Tornando ai risultati di questa prima classificazione grazie ai fattori sovrapposti ed elaborati con analisi multivariata in un sistema informativo geografico si è creduto opportuno evidenziare la distribuzione a livello nazionale dei possibili gruppi omogenei (clusters) (fig.1) e una prima schematizzazione degli elementi che caratterizzano i 6 gruppi (tab.1).

**Nel cluster 1** sono presenti i Comuni con densità abitativa medio-bassa (da 0 a 1500 abitanti/km<sup>2</sup>), che presentano una superficie artificializzata inferiore rispetto alla media nazionale (7.64%), non attraversati da grosse infrastrutture e con forme urbane tendenti al monocentrismo. In tale gruppo ricadono 1100 Comuni per cui la linea di intervento può essere riassumibile nella corretta manutenzione e gestione del verde urbano e periurbano presente, creando connessioni con la matrice forestale già presente (e che rappresenta mediamente il 55% della loro superficie amministrativa totale).

**Il cluster 2** differisce dal cluster 1 perché al suo interno ricadono i Comuni con infrastrutture primarie o con la tendenza diffusa del settore maggiormente urbanizzato. In questo caso è molto importante ragionare in termini di infrastrutture verdi e filari alberati per mitigare l'impatto negativo del traffico veicolare spesso adiacente ai centri abitati e agire in termini di riconnessione ecologica della matrice forestale già ampiamente diffusa (51%) nei 3178 Comuni.

Nei Comuni appartenenti ai cluster 1 e 2 si può indicare una rilevanza media degli interventi in quanto si tratta di situazioni non urgenti né tanto meno significativi, volti soprattutto a tutelare e migliorare la matrice verde già



presente, migliorandone l'efficienza soprattutto in termini di regimazione dei flussi e deflussi idrici, fissazione del carbonio e, possibilmente, offerta di prodotti legnosi per artigianato locale ricavabili dagli interventi di gestione ordinaria.

**Nel cluster 3** sono presenti i Comuni che rispetto a quelli del cluster 1 presentano un tasso di artificializzazione superiore rispetto alla media nazionale e che possono essere interessati da infrastrutture primarie. In questi 1620 Comuni, dunque, la necessità di interventi di contenimento e limitazione dell'ulteriore espansione urbanistica hanno una priorità e possono essere perseguiti tramite la progettazione di cinture verdi attorno ai centri urbani (tendenti al monocentrismo). Oltre all'importante ruolo in termini di contenimento del consumo di suolo, tali interventi assumono un ruolo particolarmente rilevante in termini di regimazione dei flussi e deflussi idrici tra i sistemi urbani e la matrice territoriale in cui essi si trovano, agendo in qualche modo da filtro anche rispetto ai problemi di inquinamento (sia dell'aria che acustico).

**Nel cluster 4**, rispetto al cluster 3, rientrano i Comuni con forme tendenti al diffuso e con una superficie artificializzata superiore alla media nazionale. Come per il cluster 3, quest'ultimo dato configura la coerenza di intervenire anche grazie alla progettazione di nuove infrastrutture verdi e filari alberati per limitare l'espansione urbana. In questo caso, tali elementi, per lo più lineari, svolgono inoltre un'importante ruolo in termini di riconnessione e miglioramento della rete ecologica territoriale già presente, ma sicuramente ampliabile e da mettere in connessione ecologica con il resto del verde urbano.

**Nel cluster 5** rientrano i Comuni densamente abitati (più di 1500 abitanti/km<sup>2</sup>) aventi forme monocentriche o monocentriche compatte. Tutti e 178 i Comuni appartenenti a questo cluster presentano una superficie artificiale superiore rispetto alla media nazionale. Tali caratteristiche, sia di conformazione spaziale che di elevata presenza di persone, fa sì che gli interventi connessi alla gestione e pianificazione del verde pubblico siano di elevatissima rilevanza. Oltre alla costituzione di cinture verdi intorno al nucleo urbano principale con la funzione di barriera la progettazione di elementi lineari (es, filari alberati o meglio ancora parchi lineari) per la ricostituzione di un reticolo verde assume un'importante ruolo per la rimozione degli inquinanti oltre che per il miglioramento della permeabilità dei suoli, con ovvie ripercussioni positive in termini di mitigazione dei rischi legati a fenomeni piovosi estremi. Tali elementi di connessione, svolgono altresì un fondamentale ruolo nel connettere parchi e giardini già esistenti, in cui si può pensare di aumentare la copertura delle chiome arboree in modo tale da massimizzare sia la funzione di depurazione che l'attenuazione delle isole di calore. Tali linee d'intervento risultano inoltre perfettamente in linea con quanto dimostrato da Sallustio et al (2017), che riportano una relazione inversa tra densità abitativa e, nell'ordine, superficie degli spazi verdi, superficie media delle aree verdi e densità delle chiome arboree. L'urgenza dell'intervento di progettazione di nuove infrastrutture verdi (anche a discapito di aree attualmente cementificate o asfaltate) è ulteriormente avvalorata dal dato di superficie verde pro-capite, che nei Comuni del cluster 5, secondo i dati del lavoro prima citato, sono appena in linea con la soglia dei 9-11m<sup>2</sup> indicata dalla FAO.

**Nel cluster 6** rientrano i Comuni densamente abitati (più di 1500 abitanti/km<sup>2</sup>) aventi forme diffuse, policentriche o monocentriche disperse. Anche in questo caso l'elevata superficie artificializzata, unita alla elevata presenza di abitanti, fa sì che si tratti di contesti con elevata priorità di intervento. Rispetto ai Comuni del cluster 5, però, essendo i 94 Comuni del cluster 6 già circondati e permeati da una discreta copertura forestale (31%), si può pensare più ad interventi di ricucitura degli spazi verdi esistenti tramite la progettazione di infrastrutture verdi e filari quali elementi di riconnessione oltre che di barriera rispetto all'ulteriore consumo di suolo. Per fare ciò, è anche prospettabile, se non auspicabile, la de-densificazione urbanistica di alcuni punti strategici nel contesto urbano, per facilitare l'insediamento di una rete ecologica territoriale ben strutturata e funzionale. Tale rete svolgerebbe un ruolo molto importante nel mitigare le isole di calore, ridurre l'impatto acustico del traffico veicolare e abbattere in maniera significativa la concentrazione di inquinanti atmosferici.

Cluster	Descrizione cluster	Linea d'intervento	Rilevanza intervento	Numero Comuni	Coefficiente boscosità medio attuale
1	0-1500 abitanti; Built up <7.64%; no infrastrutture primarie; monocentriche, monocentriche compatte e disperse	Gestione e manutenzione del verde pubblico esistente	Media	1110	55%
2	0-1500; Built up <7.64%; diffuse, policentriche e monocentriche con infrastrutture primarie	Filari alberati per mitigazione impatti infrastrutture e potenziamento infrastrutture verdi, anche per produzione legnosa	Media	3178	51%
3	0-1500; Built up >7.64%; monocentriche, monocentriche compatte e monocentriche disperse	Green belt (sensu anglosassone) attorno ai Comuni; cinte verdi per migliorare servizi ecosistemici e contenere il consumo di suolo	Alta	1620	32%
4	0-1500; Built up >7.64%; diffuse e policentriche	Infrastrutture verdi di connessione delle aree forestali già presenti, che oltre a migliorare servizi ecosistemici possono assolvere alla funzione tipicamente svolta dalle green belt	Alta	1818	29%
5	>1500; monocentriche e monocentriche compatte; Built up >7.64%	Green belt (sensu anglosassone) attorno ai Comuni e filari alberati di connessione dei parchi urbani con aumento della copertura delle chiome (attenuazione isole calore)	Altissima	178	11%
6	>1500; policentriche, diffuse e monocentriche disperse; Built up >7.64%	Infrastrutture verdi a raggiera di collegamento aree parchi urbani, il contenimento del consumo di suolo e facilitazione della regimazione flussi e deflussi idrici	Altissima	94	31%

Tabella 1. Parametri descrittivi per la creazione dei cluster, linee di intervento per la gestione e pianificazione del verde pubblico, rilevanza degli interventi per il miglioramento del benessere umano, numero dei Comuni attualmente compresi nei cluster e coefficiente di boscosità medio.

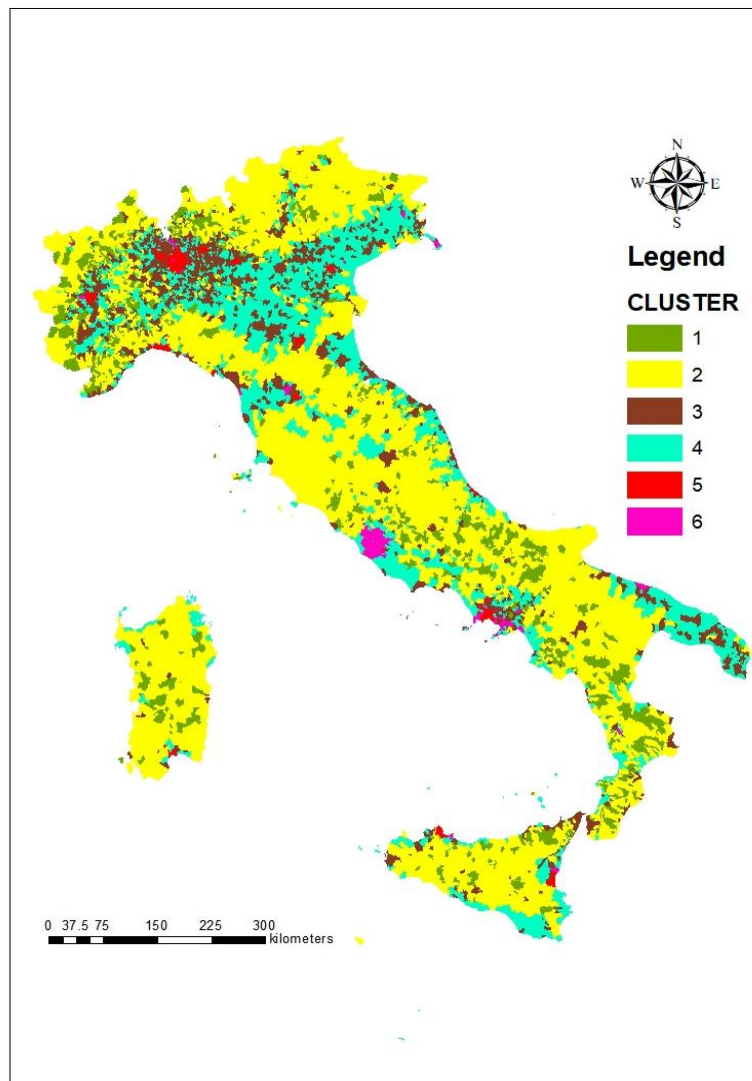


Figura 1. Cartografia della distribuzione dei 6 gruppi di Comuni italiani

In sintesi già da questo primo confronto e classificazione tra i Comuni italiani emergono elementi di importanza strategica specialmente a livello nazionale e regionale. È evidente che la scala adottata non permette riferimenti a livello di verde urbano di “pertinenza” o di verde “architettonico”. È comunque scontato che nel passaggio da analisi territoriali di area vasta a piani comunali queste tipologie di verde urbano troveranno un maggiore spazio di applicazione.

Il risultato della classificazione (6 gruppi) e la distribuzione geografica dei Comuni ascrivibile ai gruppi ci suggeriscono:

- a) In oltre il 50% dei Comuni il piano del verde non dovrà prevedere interventi molto significativi (Cluster 1 e 2). Resta l’esigenza di migliorare la connettività ecologica e la messa a sistema delle aree forestali presenti con infrastrutture verdi che facilitino la penetrazione dei benefici delle foreste urbane e periurbane anche nei centri storici o comunque nei settori più urbanizzati. In generale i Comuni di questi due cluster sono largamente presenti nella Penisola un po’ ovunque lungo l’Appennino con alcune Regioni (Calabria, Basilicata, Abruzzo e Molise) che anche su questa base classificatoria confermano l’elevata valenza naturalistica già evidenziata dall’elevata presenza di Parchi nazionali.

Interessante notare il buono stato dei Comuni delle isole maggiori con particolare riferimento alla Sardegna.

- b) I cluster 3 e 4 in condizioni intermedie interessano Comuni generalmente costieri o di pianura. Al di là di una sorta di “isola” determinata dal Gargano, dalla Pianura Padana al Salento è un *continuum* di Comuni appartenenti al gruppo 4 con evidenti criticità. In termini pianificatori sono questi 1818 i Comuni su cui si dovrà agire rapidamente in quanto per loro è facile passare nelle categorie ancora più critiche o recuperare un livello che li avvicini ai Comuni per i quali si prevedono interventi meno significativi. Un elemento di grande riflessione è la condizione dei Comuni del nord che tende a separare il sistema alpino in due situazioni diverse: il nord-ovest ricco di penetrazioni di aree urbane su cui intervenire rapidamente a causa della densità abitativa e dell’elevata presenza di strutture stradali; in modo meno significativo ma comunque presente anche nel settore nord-orientale della Alpi.
- c) I cluster 5 e 6 accolgono i Comuni più densamente abitati, costieri o di pianura. Elemento di un certo interesse è senza dubbio il basso numero che nel loro insieme si attesta intorno al 3,5 %. È proprio in questo caso che nel dettaglio della pianificazione del verde urbano a scala di Comune emergerà il ruolo positivo dei piccoli Comuni contigui e della progettazione a scala di “pertinenza” e “di verde architettonico”.
- d) Nell’ottica di una visione strategica, è altresì importante comprendere ed esplorare i possibili punti di contatto e sinergie tra i cluster individuati e strategie e politiche già insistenti nei diversi Comuni, quali ad esempio la legge dei “Piccoli Comuni” o la Strategia Aree Interne. Osservando i rispettivi incroci in tabella 2 e 3, è infatti possibile osservare, come i Comuni già classificati come Aree Interne e Piccoli Comuni, con tutto ciò che questo comporta, ricadano per la stragrande maggioranza nei cluster 1 e 2 (complessivamente, il 67,5% e 78,7%, rispettivamente). È anche interessante notare, però, che 15 Comuni classificati come Piccoli Comuni e 9 ricadenti in Aree Interne, rientrano nei cluster 5 e 6, che potremmo quindi definire come maggiormente critici per la gestione del verde pubblico. Ciò è legato in particolar modo al fatto che tali Comuni si trovano nelle immediate vicinanze di aree sviluppate e densamente popolate, come nel caso di Fiorano al serio (BG), o anche a particolari caratteristiche morfologiche come nel caso di Atrani (SA), il più piccolo Comune d’Italia con i suoi appena 0,12 km<sup>2</sup> di superficie.

Cluster	Piccoli Comuni	Altro	Totale
1	1093	17	1110
2	2744	434	3178
3	861	759	1620
4	970	848	1818
5	8	170	178
6	7	87	94
<b>Totale</b>	<b>5683</b>	<b>2315</b>	<b>7998</b>

Tabella 1. Distribuzione dei Comuni classificati come "Piccoli Comuni" e non tra i vari cluster.

Cluster	AREE		Totale
	INTERNE	CENTRI	
1	873	237	1110
2	2372	806	3178
3	366	1254	1620
4	501	1317	1818
5	1	177	178
6	8	86	94
<b>Totale</b>	<b>4121</b>	<b>3877</b>	<b>7998</b>

*Tabella 2. Distribuzione dei Comuni classificati come “Aree Interne” e “Centri” (sensu SNAI) tra i vari cluster.*

A queste iniziali considerazioni in futuro il Comitato darà il via a ulteriori ricerche sul processo di classificazione a scala ecoregionale e regionale e selezionando ulteriori indicatori e riproponendo classificazioni con indicatori maggiormente legati al verde urbano escludendo ad esempio la presenza o vicinanza delle grandi infrastrutture stradali e facendo tesoro dei primi piani che saranno elaborati dai Comuni.

**Per saperne di più:**

Marchetti M. *et al.* **Indicatori per la classificazione dei comuni italiani.**

## 3.2 STRATEGIA PER I PICCOLI COMUNI

### Strategie di conservazione e sviluppo del verde urbano nei piccoli comuni

La legge n. 10/2013 e i suoi strumenti attuativi, nel promuovere lo sviluppo del verde urbano, individuano una serie di misure che in alcuni casi si palesano come veri e propri obblighi in altri come indicazioni da seguire al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati. Alcuni obblighi sono rivolti a tutti i comuni, altri soltanto ad una particolare categoria.

Se consideriamo l'obbligo di piantagione di alberi per ogni nuovo nato, il cui primo impulso lo ha dato la legge n. 113/1992 senza fare alcuna distinzione in termini di dimensioni, esso è previsto dalla norma di riferimento attuale solo per i comuni con un numero di abitanti al di sopra dei 15.000. Il bilancio che ne consegue è che ogni sindaco ha il compito di predisporre e rendere noto per dimostrare l'incremento del proprio patrimonio arboreo, è, pertanto, di interesse solo di tale tipologia. Per ogni altra azione si debba e voglia mettere in campo per lo sviluppo del verde comunale, la legge non stabilisce limiti: tutti i comuni, infatti, sono interessati dalle attività di celebrazione della "Giornata nazionale degli alberi" e dalle iniziative di piantagione previste (art.1), sono chiamati ad osservare il rispetto delle norme di cui al decreto 2 aprile 1968, n. 1444 assicurando quantità minime di spazio adibito a verde pubblico (art. 4), rispondono a quanto stabilito dall'articolo 6 relativamente alle diverse iniziative di sviluppo degli spazi verdi urbani e, in relazione alla tutela e salvaguardia degli alberi monumentali di cui all'articolo 7, sono obbligati a censire tali esemplari.

La STRATEGIA non esclude i cosiddetti "piccoli comuni". Tuttavia, consapevole delle criticità strutturali che spesso si rilevano in tali realtà, vuole suggerire alle politiche locali l'attivazione di iniziative più puntuali, ancorché pianificate, volte, più ancora che al sostanziale incremento delle superfici a verde, alla conservazione, alla migliore gestione e alla valorizzazione del patrimonio esistente, sia all'interno del centro edificato che esternamente ad esso.

La recente legge n. 158/2017, nel riconoscere l'importante ruolo e il patrimonio di pregio di molti dei "piccoli comuni" come anche il loro sostanziale contributo alla caratterizzazione del Paese, ha compiuto un primo sforzo di sostegno alle politiche locali di conservazione, riqualificazione e valorizzazione dei borghi, prevedendo contributi per alcuni comuni aventi specifici requisiti.

Sono considerati dalla legge "piccoli comuni" le realtà amministrative con popolazione residente fino a 5.000 abitanti, ma anche quelle istituite a seguito di fusione tra comuni aventi ciascuno popolazione fino a 5.000 abitanti. Sono 5.683 tali e rappresentano il 70,2% del totale nazionale, con una superficie territoriale amministrata che ricopre mediamente il 54% del territorio nazionale, superando ampiamente il 70% del territorio in alcune realtà come la Valle d'Aosta, il Molise, l'Abruzzo, la Liguria, il Piemonte, il Trentino. Territori spesso fragili ma generalmente ad alto valore naturalistico, i piccoli comuni esercitano un'importante funzione nella cura del territorio nazionale attraverso continue e capillari opere di manutenzione, spesso volte ad arginare fenomeni di dissesto idrogeologico, dimostrano di far fronte alla crisi economica facendo leva sui valori di identità, innovazione e forza del territorio, sono il luogo privilegiato di sperimentazione delle buone pratiche più innovative in fatto di energia, economia verde e riciclo dei rifiuti. Tra i punti di forza che caratterizzano tali piccole realtà vi è certamente l'*asset* rappresentato dal patrimonio storico-culturale, ambientale ed enogastronomico che può contare su un importante sviluppo del turismo (solo nel 2014 i giardini italiani hanno attirato l'attenzione di ben 8 milioni e mezzo di visitatori) e sulla presenza di prodotti DOP e IGP.

I piccoli comuni, soprattutto quelli a ridosso delle grandi città e dei relativi paesi satelliti, rappresentano un bacino verde di notevole importanza per le stesse: con il loro patrimonio naturalistico, costituito da boschi, pascoli e terreni agricoli e spesso rientrante in sistemi di specifica protezione, rispondono con generosità alla sempre più crescente domanda di naturalità da parte della popolazione urbana.

Se si fa riferimento alle indicazioni e previsioni di entrambi i disposti normativi, a cui non si può non aggiungere la legge n. 94/1997 relativa alle zone di montagna, molte sono le opportunità che i piccoli comuni possono trarre per valorizzare il proprio patrimonio. Se consideriamo il capitale naturale, priorità dovrebbe

assumere ogni azione che sia volta al mantenimento e al miglioramento di quanto esistente. Uno spunto interessante, ma non è il solo, è quello offerto dalla L. n. 10/2013 in ordine alla salvaguardia degli alberi monumentali, beni paesaggistici a tutti gli effetti, ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004. Non si tratta solo di garantire tutela a singoli individui che rispondono ai requisiti di monumentalità dettati dalla legge, bensì a interi sistemi quali possono essere i filari, i viali alberati, i gruppi di alberi che abbiano particolare pregio paesaggistico, monumentale, storico e culturale o alberi ad alto fusto inseriti in particolari complessi architettonici di importanza storica e culturale, quali ad esempio ville, monasteri, chiese, orti botanici e residenze storiche private.

La legge, al fine di poter garantire a tali esemplari la meritata tutela, prevede che ogni comune li censisca, iniziando, da tale opera di individuazione, l'iter di iscrizione nell'Elenco degli alberi monumentali d'Italia.

Mantenere tali alberi o sistemi di alberi, conoscerli e riconoscerli come parte del nostro patrimonio culturale, al pari dei monumenti storico-architettonici, è di fondamentale importanza, perché molti sono gli aspetti positivi della loro salvaguardia. Dal punto di vista ecologico, il ruolo da essi svolto nei confronti della conservazione della biodiversità è notevole così come anche di una certa entità è il loro contributo nell'assorbimento del carbonio, se in stato di buona efficienza fisiologica. Vere e proprie eredità biologiche, i grandi e vecchi alberi, rappresentano dei micro-ecosistemi con una propria individualità, di vitale importanza anche per altre specie vegetali e animali che sugli stessi si possono insediare.

L'incidenza che molti alberi esercitano sull'ambiente in cui vivono è indubbia anche dal punto di vista paesaggistico: alberi maestosi e dal bel portamento, filari e viali alberati in buona efficienza biologica, arricchiscono il paesaggio rendendolo più apprezzabile, altri per il solo fatto di esserci lo caratterizzano, altri ancora, che vedono la loro storia intimamente legata a quella delle popolazioni locali, lo identificano, offrendo alle stesse un senso di forte appartenenza al luogo. Custodi di memorie, la loro vita è legata a quella dell'uomo ed è nell'albero, testimone del passato, che l'uomo si deve riconoscere: conservarlo e valorizzarlo può essere un'occasione, per molti spazi attualmente privi di significato, per recuperare carattere dal punto di vista relazionale e culturale, anche attraverso attività di educazione ambientale e di turismo naturalistico.

La legge non prevede un sostegno finanziario alla loro gestione ma è indubbio che l'esercizio di buone pratiche di coltivazione sia l'unica via per garantire loro una conservazione e la possibilità di valorizzare il territorio in cui vivono.

Stessa linea di principio è da seguire con riguardo al patrimonio forestale, i quali protetti dai molteplici agenti di danno biotici e abiotici e mantenuti in stato di efficienza biologica, possono svolgere la loro multifunzionalità e offrire servizi ecosistemici fondamentali.

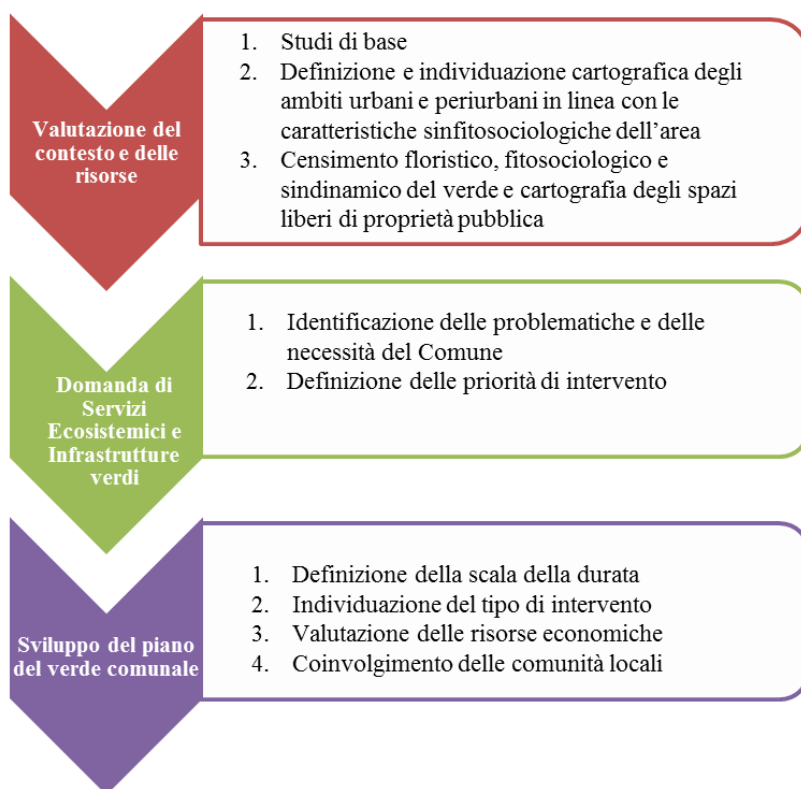
I piccoli comuni possono certamente mirare ad un incremento della loro superficie a verde attraverso azioni di imboschimento che siano in linea con la pianificazione esistente e basati su una corretta progettazione. La creazione di sistemi arborei, siano essi boschi, parchi o viali, può rappresentare, in un'ottica di pianificazione sovra comunale, una valida soluzione all'impossibilità per comuni più grandi ma saturi di reperire spazi da adibire al verde.

## 4. COME

### 4.1 CRITERI E LINEE GUIDA PER LA PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL VERDE URBANO

L'applicazione della STRATEGIA richiede un ruolo particolarmente attivo a livello comunale, promosso e sostenuto dallo Stato e dalle Regioni.

Non a caso, in più occasioni e sin dall'inizio (paragrafo 1.2) si è chiarito che i criteri e le linee guida di seguito evidenziati non costituiscono di per sé la traccia del "Piano del verde urbano", ma sono finalizzate a segnare la strada del percorso da compiere, in Italia, nei prossimi anni: una *vision* comune a livello nazionale e regionale che si ispiri a strategie europee e internazionali e consenta di definire piani e progetti locali coerenti con la STRATEGIA. Nello stesso tempo però, come avviene a scala di paesaggio, occorre far sì che ogni Piano sia il "proprio piano" riconosciuto e realizzato con ampia partecipazione dei cittadini si tratti di un piccolo comune o di una grande metropoli. A questo fine si evidenzieranno alcune linee strategiche per la "Valutazione del contesto e delle risorse" e per la "Domanda di servizi ecosistemici e infrastrutture verdi".



#### Valutazione del contesto e delle risorse ambientali e territoriali:

**Valutazione del contesto e delle risorse**

1) Studi di base:

In linea con il primo principio della Carta di Roma, è richiesta un'adeguata conoscenza della biodiversità e degli ecosistemi che compongono il Capitale Naturale Del Comune.

al Gli ecosistemi dovranno essere qualificati in termini funzionali e strutturali partendo dal modello realizzato su base floristico-vegetazionale per l'Italia (Blasi e Biondi, 2017; Blasi et al 2014; Blasi Eds, 2010) Queste conoscenze dovrebbero essere rese maggiormente accessibili ai cittadini ed ai decisori politici tramite la mappatura del capitale naturale e degli ecosistemi e la valutazione e il monitoraggio degli ecosistemi, dei loro servizi e dello stato di conservazione valutato anche in



relazione al contesto territoriale e paesaggistico. Ogni Comune dovrebbe pertanto aggiornare e integrare le proprie conoscenze di base rendendole disponibili sia al settore pubblico che a quello privato.

Di seguito si riportano alcuni studi di base propedeutici alla definizione del piano:

- inquadramento del territorio comunale in termini biogeografici, bioclimatici, geo-morfologici, edafici, floristico-vegetazionali (tassonomia e sintassonomia) e in termini dinamici per conoscere la vegetazione reale e potenziale (serie di vegetazione/sigmeti e geosigmeti);
- valutazione dello stato di conservazione (su base funzionale, floristico, faunistico e vegetazionale) degli ecosistemi rispetto alle potenzialità territoriali e la conseguente definizione delle priorità di ripristino in linea con quanto richiesto dalla Strategia europea e nazionale della biodiversità;
- analisi della capacità di fornitura e dei flussi dei servizi ecosistemici;
- definizione della Rete Ecologica Territoriale (RET). La RET rappresenta uno strumento di sostenibilità territoriale che ha lo scopo di mantenere la funzionalità ecologica del paesaggio e di fornire indirizzi utili alla gestione e pianificazione del territorio. Molti dei grandi comuni dispongono di questo importante strumento che nel caso della Provincia di Roma ha avuto il carattere “di documento prescrittivo richiamato nelle norme tecniche d’attuazione”. LA RET valuta la naturalità diffusa come presupposto di base per il funzionamento del mosaico territoriale. Conoscere le caratteristiche ecologiche di un territorio consente di indirizzare con maggior efficacia qualsiasi intervento che ha come obiettivo il ripristino degli ecosistemi e della fornitura dei loro servizi. Tale approccio alla definizione di una IV è quindi in grado di integrare dati e conoscenze sugli ecosistemi e sulle condizioni del contesto territoriale per arrivare a definire efficaci soluzioni basate sulla natura. Soluzioni che non si limitano a interventi di tipo prevalentemente architettonico ed ingegneristico, ma promuovono soprattutto la conservazione e il ripristino di ecosistemi più complessi, in grado di rispondere alle richieste di fornitura di servizi ecosistemici grazie a una buona condizione strutturale, funzionale e paesaggistica.

## 2) Definizione e individuazione cartografica degli ambiti urbani e periurbani in linea con le caratteristiche sinfitosociologiche dell’area:

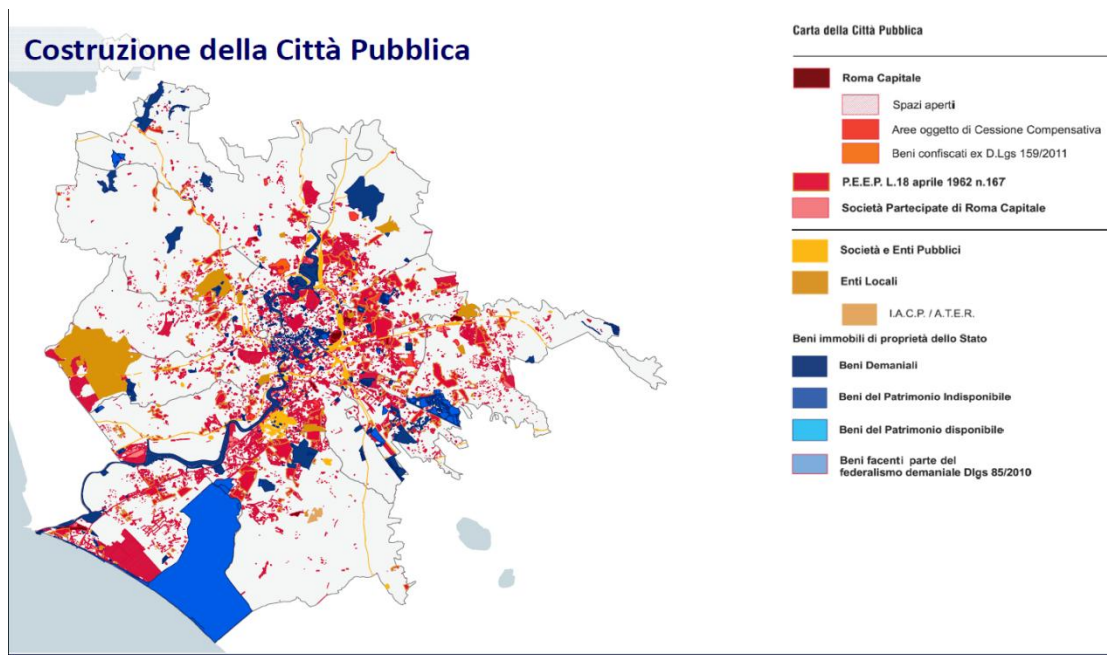
A livello europeo non esistono definizioni comuni per l’identificazione delle aree urbane e periurbane. In letteratura sono presenti alcuni progetti (es. PIURIEL, UMZ, FUA ecc) che hanno cercato di darne una definizione con successiva rappresentazione cartografica. Interessante ai fini dello sviluppo del piano del verde comunale è il modello Moland, (<http://moland.jrc.it> - JRC, 2004) proposto dal JRC e applicato recentemente nel progetto *Life Emonfur, Inventario foreste urbane e periurbane della regione Lombardia* che identifica l’area periurbana come un buffer della superficie urbana ("superfici artificiali" del Corine Land Cover), calcolato con la seguente formula =  $0.25 \times \sqrt{A}$  (per saperne di più si rimanda al riferimento bibliografico).

Il riferimento a questa metodologia per l’individuazione degli ambiti urbani e suburbani è puramente indicativo e viene proposto in quanto già applicato in una vasta area del nostro Paese e per segnalare comunque l’importanza di definire in termini anche cartografici l’ambito urbano e periurbano. Le diverse condizioni ambientali, storiche e culturali che hanno definito nel tempo diversi percorsi urbanistici e paesaggistici potranno suggerire l’uso e l’applicazione di esperienze di valore anche locale.

**È quindi opportuno che del proprio Comune si conosca esattamente l’area che può essere attribuita ai settori urbano, periurbano, naturale e seminaturale, agricolo urbano, agricolo, ecc.**

## 3) Censimento floristico, fitosociologico e sindinamico del verde e cartografia degli spazi liberi di proprietà pubblica

I comune in linea con quanto previsto nell'Art.6 comma 2 della Legge 10/2013, ai fini del risparmio del suolo e della salvaguardia delle aree comunali, oltre a prevedere l'inventario del verde, potranno prevedere opportuni strumenti per la conservazione e il ripristino del paesaggio rurale o forestale non urbanizzato. Strumento di grande interesse per l'individuazione delle aree da destinare alle foreste urbane è rappresentato dalla cartografia degli spazi liberi di proprietà pubblica che ogni Comune dovrebbe possedere. Nel caso del Comune di Roma, ad esempio, sono stati localizzati e cartografati ad oggi 40.084 oggetti la cui estensione totale raggiunge i 33.762 ettari corrispondenti al 26,2 % dell'intero territorio comunale. Di tali 33.762 ettari, la porzione in proprietà a Roma Capitale si attesta a 14.170 ettari pari al 41,97 % del totale del patrimonio pubblico censito, mentre il patrimonio immobiliare delle altre amministrazioni pubbliche (Stato, Regione ecc) raggiunge i 19.592 ettari corrispondenti al 58,03 % dell'intero patrimonio pubblico.)



Comune di Roma: cartografia della Città pubblica

## Domanda di Servizi Ecosistemici e Infrastrutture Verdi



### 1) Identificazione delle problematiche e delle necessità del Comune.

I risultati della classificazione dei comuni italiani ha messo in evidenza la straordinaria e diversificata eterogeneità dei comuni italiani sia in termini di elementi naturali e seminaturali che di elementi che evidenziano situazioni critiche per le quali il verde urbano, così come ipotizzato nella STRATEGIA, mette in evidenza l'articolata espressione e funzione di foreste urbane, verde di pertinenza e verde architettonico. Conoscendo quindi il patrimonio naturale, il sistema agricolo, le aree urbane e periurbane si ipotizza quindi la realizzazione di una cartografia da cui emergono le problematiche urbane in termini di mitigazione del clima, della rimozione di inquinanti e più in generale di tutto ciò che riduce la qualità della vita.

I risultati ottenuti per la definizione degli ambiti periferici vanno certamente integrati **con criteri urbanistici e culturali**, che identificano condizioni di marginalità, e di assenza o carenza di valori propri della città (incontro, scambio, vitalità culturale, opportunità economiche e di lavoro, inclusione, etc.).

Nello specifico, potranno essere presi in considerazione i seguenti aspetti:

1. **Scarsa accessibilità**, (*UN Habitat for a better future, urbanthemes: mobility*).
2. **Carenza di servizi e spazi pubblici** (*UN Habitat, Global public spacetoolkit, 2015*);
3. **Disagio sociale, mancanza di opportunità** culturali, lavorative, di supporto alla fragilità e contrasto alle nuove forme di marginalità, in aumento nelle aree urbane e metropolitane (*UN Habitat, 2015*);
4. **Dismissione ed abbandono** di spazi aperti e costruiti, paesaggi rurali e storico-archeologici;
5. **Vulnerabilità e degrado ambientale**, che interessano gli spazi costruiti così come gli spazi aperti in stato di cattiva manutenzione e scarso presidio (*UN Habitat, City ResilienceProfilingProgramme, 2017*).

### 2) Domanda di Servizi Ecosistemici e Infrastrutture verdi

L'insieme delle conoscenze di base e del contributo che i servizi ecosistemici possono dare alla soluzione dei "propri e locali" problemi emergono le priorità e la "domanda" di determinati servizi ecosistemici. La risposta a queste domande si concretizza con la definizione e realizzazione di infrastrutture verdi rigorosamente collegate, caso per caso, a uno o più servizi ecosistemici, al proprio bagaglio storico, culturale e sociale e alla propria identità paesaggistica caratterizzata anche dal sistema agricolo nella sua articolazione in *urban gardening* e *urban farms*.

**"Infrastrutture verdi:** Rete di aree naturali, semi-naturali e di origine artificiale, pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in contesti rurali e urbani (CE, 2013)"

In un'ottica ampiamente accettata di **multifunzionalità**, le **IV** devono quindi essere in grado di fornire sinergicamente diversi benefici, all'economia, alla società e all'ambiente con il supporto alla biodiversità, dal livello genetico a quello paesaggistico e il miglioramento della connettività strutturale e funzionale tra le aree naturali e semi-naturali, il verde di pertinenza e il verde architettonico (vedi ad esempio "Alberate", "Parchi lineari", coperture verdi dei "lastrici solari" e "verde verticale").

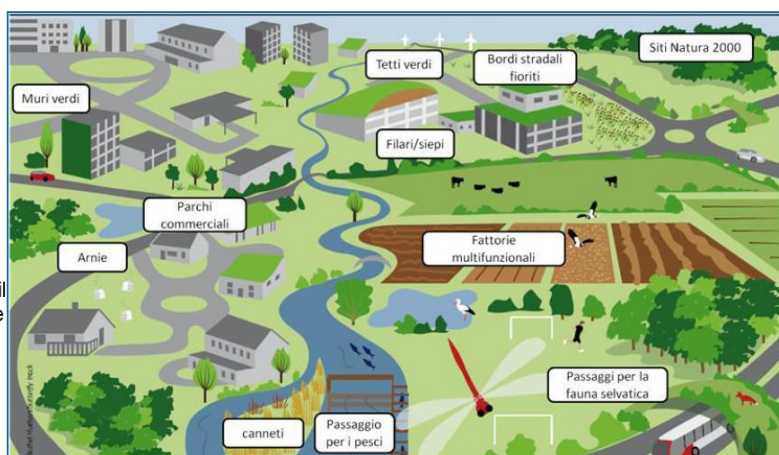
# Le componenti delle Infrastrutture Verdi

## Elementi di verde

**urbano** lembi di vegetazione naturale, parchi, giardini, cigli stradali erbosi, muri verdi, tetti verdi

## Elementi di connessione artificiale

Elementi anche progettati per facilitare il movimento delle specie (es. corridoi lineari con riferimento alla vegetazione naturale, ponti verdi, ecodotti..)



## Aree per il ripristino

zone di recupero della vegetazione naturale arborea, arbustiva ed erbacea, aree agricole con greening, nuovi habitat per i servizi ecosistemici, habitat riconvertiti attivamente verso il loro assetto originale

## Zone multifunzionali

zone dove vengono bilanciati usi diversi come fruizione, ricreazione e biodiversità

## Elementi di connessione naturale

corridoi ecologici lineari (es. siepi, filari, stepping stones..) e a scala di paesaggio

## Aree per la conservazione

ecosistemi in piena efficienza funzionale e strutturale con minima richiesta di intervento

## Aree di uso sostenibile

aree per il miglioramento del paesaggio, per ripristinare gli ecosistemi sani

Naumann et al. 2011

## Sviluppo del Piano del verde comunale



Si lascia agli esperti locali e a futuri approfondimenti del Comitato lo sviluppo del piano del verde comunale, che dovrà essere parte e integrarsi con pianificazione strutturale dei Comuni. Il Comitato cercherà di promuovere incontri e dibattiti da sviluppare con l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani, le Associazioni dei tecnici che operano nelle città, i produttori e coltivatori di piante e di tutto ciò che è legato alla fruizione del verde urbano, le Associazioni scientifiche, gli Enti di ricerca e le Università così come in passato si è arrivati a definire le **“LINEE GUIDA per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile”**

Anche in questo caso si offre un esempio metodologico che il Comitato intende far conoscere in quanto coerente con la *vision* della STRATEGIA, ma che ovviamente non potrà mai sostituire o essere adottata senza definire un proprio percorso locale come precedentemente indicato.

### Piantare foreste, non alberi (Miyawaki)

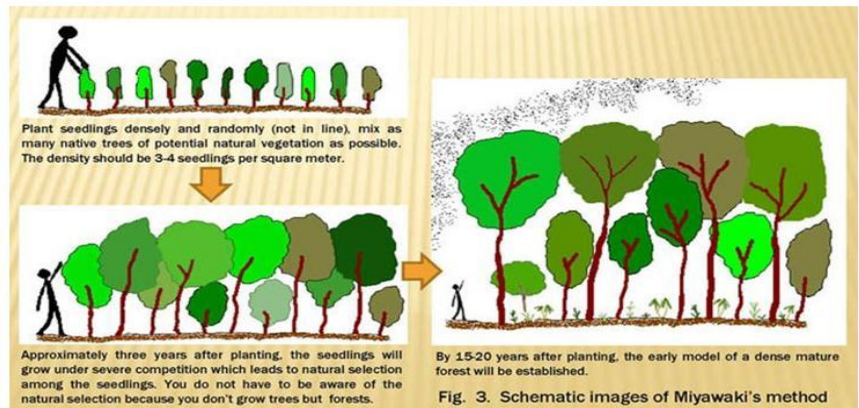
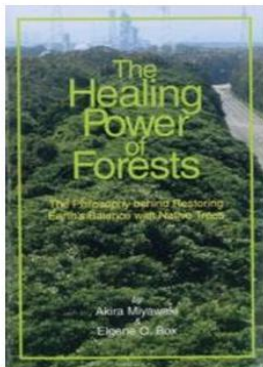


Akira Miyawaki  
Professore emerito,  
Yokohama National University

Riferimento scientifico: vegetazione naturale potenziale

Metodologia: 4 principi base

- Selezione di un'ampia varietà di specie autoctone
- Disposizione casuale dei semi, finalizzata a riprodurre la complessità dell'ambiente naturale (competizione e complementarità tra specie)
- Fertilizzazione del suolo usando materiali naturali (residui legnosi, piante decomposte, humus)
- Autonomia delle foreste: dopo pochi anni, la foresta non richiede più l'intervento dell'uomo



Il prof. Miyawaki è senza dubbio il fitosociologo che ha realizzato il maggior numero di foreste urbane in Giappone e in tante altre parti del mondo. Attualmente il “metodo Miyawaki” è sperimentato in tante situazioni in diverse parti del mondo. Si basa sull'uso di specie autoctone scelte sulla base delle comunità individuate applicando il metodo fitosociologico (particolarmente utile per riconoscere le composizioni floristiche ottimali e la configurazione spaziale degli impianti), su profonde lavorazioni per riqualificare il suolo e sulla partecipazione attiva dei cittadini in tutte le fasi del piano e della realizzazione degli impianti.

## **L'IMPORTANZA DELLA QUALITÀ NELLA FILIERA”**

Quando si parla di “aumentare la superficie del verde urbano incrementandone la funzionalità ecosistemica” non si può prescindere da un discorso di “filiera di qualità”.

La realizzare di aree verdi che possano rispondere alle richieste unionali, che siano in grado di svolgere quindi funzioni migliorative della qualità della vita, soprattutto in ambito urbano, richiede un’attenta individuazione di scelte qualitative che partono dalle competenze dei progettisti, dalla qualità del materiale in vivaio, dalla ditta che realizza l’opera.

### **Materiale impiegato.**

Si riportano alcuni stralci tratti dal Piano Nazionale del Settore Florovivaistico:

Il settore florovivaistico possiede un ruolo strategico per quanto riguarda la salvaguardia del territorio e della biodiversità, cioè il ruolo “multifunzionale” che tutta l’agricoltura è chiamata a svolgere nel sistema socio-economico. L’apporto del settore agricolo favorisce tutta una serie di servizi e benefici ambientali e sociali, anche grazie alla revisione della figura dell’imprenditore agricolo, in seguito ai mutamenti introdotti nella Politica agricola comunitaria, che ha visto in quest’ultimo un soggetto capace di fornire non solo “cibo”, ma servizi e benefici ambientali.

L’Italia è ai primi posti della classifica per dimensione della superficie destinata al vivaismo e a coltivazioni di piante e fiori in genere: l’incidenza degli ettari investiti a florovivaismo è del 15% nel caso delle produzioni di fiori e piante in vaso e del 14% nel vivaismo.

Il florovivaismo è un importante comparto dell’agricoltura italiana e comprende il segmento dei fiori e fronde recise, delle piante in vaso da interno ed esterno e delle piante erbacee e legnose. Per le piante erbacee e legnose, vanno citati gruppi di prodotti, come le conifere, le latifoglie (ornamentali, forestali, piante da frutto e barbatelle di vite), le aromatiche, le piantine di ortaggi, le piante mediterranee e le acidofile. L’entità della superficie investita, in termini di SAU, corrisponde al 30% circa della superficie europea complessiva, conferendo così all’Italia una posizione dominante nell’ambito dell’UE. Gli occupati in base al censimento Istat del 2010 sono oltre centomila e riguardano esclusivamente il settore agricolo.

Il valore della produzione delle aziende florovivaistiche italiane rappresenta quasi il 5% (in contrazione rispetto al quinquennio 2008-2012, che era del 6%) della produzione agricola totale e deriva per il 50% dai comparti fiori e piante in vaso mentre, il restante 50% da piante, alberi e arbusti destinati al vivaismo.

Si comprende che il settore ha un’importanza notevole anche a livello di PIL: il Coordinamento Nazionale Filiera del Florovivaismo e del Paesaggio dichiara che sono 25.000 le aziende attive nella produzione di fiori e piante in Italia. Il loro fatturato ammonta ad 1 miliardo e 800 milioni di euro. Il totale delle aziende interessate, comprendendo l’indotto, sale a 47.400 aziende che generano un fatturato di ca. 4 miliardi di euro rappresentando oltre il 6% della PLV agricola, su una superficie di ca. 30mila ettari, impiegando circa 120mila unità produttive. Il settore è in grado di generare un saldo attivo tra import ed export di 180 milioni di euro, importando ca. 320 milioni di euro solo dall’Olanda e 190 milioni da altri Paesi, ma esportando in tutta Europa 690 milioni di euro. Il settore non ha mai goduto di nessun intervento di sostegno sia comunitario che nazionale.

Quindi un settore che garantisce qualità e sicurezza. Non si deve infatti dimenticare che l’impiego di materiale vegetale deve essere sempre effettuato con attenzione, in quanto utilizzare individui di dubbia provenienza può essere fonte di inquinamento genetico o di introduzione di patogeni ed antagonisti che possono nel tempo minare la biodiversità.

Occorre ricordare infatti che il 14 febbraio 2018 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 230 del 15/12/2017, *Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive*. Tale DL è stato redatto ai sensi dell'articolo 3 della legge 12 agosto 2016, n. 170, recante delega al Governo per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia

alle Comunità europee - Legge di delegazione europea 2015. Il regolamento (UE) n. 1143/2014 (di seguito "regolamento") entrato in vigore il 1° gennaio 2015, stabilisce le norme atte a prevenire, ridurre al minimo e mitigare gli effetti negativi sulla biodiversità causati dall'introduzione e dalla diffusione, sia deliberata che accidentale, delle specie esotiche invasive all'interno dell'Unione, nonché a ridurre al minimo e mitigare l'impatto che queste specie possono avere per la salute umana o l'economia. Per "specie esotiche invasive" si intendono le specie di animali e di piante originarie di altre regioni geografiche introdotte volontariamente o accidentalmente in un ambiente naturale nel quale normalmente non risiedono e che si insediano talmente bene da rappresentare una vera e propria minaccia per l'ambiente nel quale vengono a trovarsi. Nel DL sono indicate tutte le misure che devono essere prese per evitare l'introduzione di invasive, per come gestire quelle presenti sul territorio nazionale, e le sanzioni per chi non ottempera.

### **Tecnici e personale**

L'attuazione di un piano territoriale, e quindi di un piano del verde, non può prescindere da una corretta progettazione degli spazi.

Il progetto deve essere redatto da un gruppo di progettazione vasto ed integrato formato da un professionista abilitato con per le competenze richieste dalla scala e dalla tipologia del progetto stesso e da colleghi di area diversa quali naturalisti ed ecologici particolarmente esperti nel censimento della flora e nella ricostruzione della dinamica vegetazione (sinfitosociologia). Il tecnico qualificato con il suo gruppo eterogeneo di colleghi esperti anche sul piano naturalistico e paesaggistico non hanno un ruolo importante solo nella fase progettuale. Sulla base delle vaste conoscenze ed esperienze saranno in grado di fornire soluzioni che nel tempo comporteranno minori costi per la cura e la gestione della parte biotica, e una maggiore efficacia della stessa in merito ai servizi ecosistemici.

Infatti risulta sempre più evidente quanto sia fondamentale individuare la specie giusta e lo stadio vegetazionale idoneo sulla base delle condizioni climatiche, edafiche, ecologiche, ambientali, degli spazi a disposizione, nell'ottica di una capacità degli impianti vegetazionali proposti di adattarsi ai cambiamenti in atto e all'ambiente urbano in cui verrà inserita.

Per una migliore garanzia di riuscita del progetto sarebbe opportuno che il gruppo integrato di progettazione seguisse anche le fasi di realizzazione, dalla scelta della piante in vivaio fino alla direzione dei lavori.

Il progetto dovrà inoltre essere corredato di un piano di gestione, che fornirà alle amministrazioni un supporto fondamentale per la disposizione delle risorse umane e finanziarie a disposizione.

In merito alla scelta delle ditte esecutrici, l'articolo 12 della legge 154/2016 così riporta:

1. L'attività di costruzione, sistemazione e manutenzione del verde pubblico o privato affidata a terzi può essere esercitata: a) dagli iscritti al Registro ufficiale dei produttori, di cui all'articolo 20, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214; b) da imprese agricole, artigiane, industriali o in forma cooperativa, iscritte al registro delle imprese, che abbiano conseguito un attestato di idoneità che accerti il possesso di adeguate competenze.
2. Le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano disciplinano le modalità per l'effettuazione dei corsi di formazione ai fini dell'ottenimento dell'attestato di cui al comma 1, lettera b).
3. [...]

Il 22 febbraio 2018 è stato pubblicato il Documento della Conferenza delle Regioni sul "Manutentore del verde: standard professionale e formativo", in cui sono definite le aree di attività e i requisiti del percorso formativo minimo per potere essere iscritti nell'albo previsto dal comma 1.

## **5. SICUREZZA, EDUCAZIONE AMBIENTALE E SENSIBILIZZAZIONE**

### **5.1 LA SICUREZZA NELLE AREE VERDI URBANE**

Le aree verdi urbane rappresentano sempre più ambienti di rilevanza strategica per il benessere dei cittadini, non solo per gli indubbi effetti sulla qualità dell'aria e del clima, nonché per il miglioramento delle caratteristiche estetiche dei luoghi, ma anche per l'apporto positivo fornito alle condizioni psico-fisiche dell'uomo.

La problematica della sicurezza nelle aree verdi è stata individuata tra gli obiettivi delle Nazioni Unite nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile: Obiettivo 11.7: "Entro il 2030, fornire accesso universale a spazi verdi e pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per donne, bambini, anziani e disabili".

In Italia il decreto legge 20 febbraio 2017, n. 14 recante "Disposizioni urgenti in materia di sicurezza delle città", convertito con modifiche nella legge 18 aprile 2017, n. 48, ha introdotto nuove norme a garanzia della sicurezza e del decoro urbano.

Nell'ambito della sicurezza integrata, intesa come l'insieme degli interventi assicurati dalle Istituzioni centrali e territoriali, ai vari livelli, al fine di concorrere, ciascuno per la propria parte di responsabilità, alla promozione e all'attuazione di un sistema unitario e integrato di sicurezza per il benessere delle comunità e della sicurezza urbana, definita come bene pubblico relativo alla vivibilità e al decoro delle città, da perseguire con il contributo di tutti i soggetti competenti attraverso la riqualificazione e il recupero delle aree degradate, l'eliminazione dei fattori di marginalità e di esclusione sociale, la prevenzione della criminalità, la promozione del rispetto della legalità e di più elevati livelli di coesione sociale e di convivenza civile, un ruolo importante viene assegnato alla tutela e al decoro delle aree destinate a verde pubblico.

Il tema della sicurezza nelle aree verdi urbane è estremamente complesso e variegato, in quanto risponde all'esigenza di garantire ai cittadini la possibilità di "vivere" queste aree in tranquillità sotto molteplici aspetti: sicurezza sociale (contrasto della microcriminalità), sicurezza rispetto ad eventuali rischi di incidente (instabilità delle alberature, sicurezza delle aree gioco, presenza di ostacoli non correttamente valutati) e alla presenza di specie animali e/o vegetali dannose o invasive (punture di insetti, specie arboree allergeniche).

Per quanto attiene la sicurezza sociale, questa si inserisce nel contesto più generale descritto in precedenza e non può che essere garantita dal sistema di vigilanza e di controllo definito dall'Autorità competente a livello provinciale, con il concorso di tutte le forze di polizia e le polizie locali.

La sicurezza di queste aree non può essere garantita solo dall'attività di controllo, da regolamenti, da divieti o sanzioni: è fondamentale un utilizzo consapevole e partecipato di queste aree da parte di residenti, pensionati, volontari in genere per aumentare la coscienza del valore di un bene pubblico di straordinaria valenza. Uno spazio verde animato e frequentato è uno spazio sicuro in quanto le iniziative che favoriscono l'aggregazione favoriscono forme di presidio indiretto e fungono da deterrente per le pratiche illecite.

Al tema della sicurezza sociale si aggiunge la necessità di preservare la stabilità dei parchi pubblici in quanto ecosistemi che, seppure su scala ridotta, e certamente di origine non naturale, costituiscono ormai parte integrante e caratterizzante dell'ambiente urbano: si pensi ad esempio alla presenza di specie "invasive" nei parchi urbani, sia animali (scoiattolo grigio, zanzara tigre), sia vegetali (ailanto e robinia); tema questo rispetto al quale il legislatore nazionale e quello europeo si sono mostrati particolarmente sensibili (Reg. UE n. 1143/2014 e D. L.vo n. 230/2017).

Riguardo agli aspetti di sicurezza antinfortunistica, risulta invece fondamentale una corretta progettazione e manutenzione degli spazi verdi, di competenza degli Enti gestori (è importante il rispetto delle Norme UNI EN 1176 ed 1177). Si ritiene evidenziare come sia determinante costruire un efficace sistema gestionale in grado di garantire corrette metodologie per il governo delle aree verdi urbane, tenuto conto del repentino invecchiamento



del patrimonio arboreo di molte città italiane e del ripetersi, sempre più frequentemente, di fenomeni meteorologici estremi.

Il contributo che l'Arma dei Carabinieri può fornire in tema di sicurezza, in tutte le sue accezioni, delle aree verdi urbane, può essere rilevante, sia per la prevenzione e la repressione di fenomeni di microcriminalità, in quanto forza di polizia a competenza generale e in servizio permanente di pubblica sicurezza, sia come forza di polizia ambientale con forte connotazione tecnica grazie alla preparazione interdisciplinare e multisettoriale dei Carabinieri Forestali.

Significativo è altresì il ruolo che l'Arma può svolgere nel favorire una fruizione consapevole e partecipata del verde pubblico urbano in virtù delle specifiche competenze in materia di educazione ambientale che ne caratterizzano l'azione di mediazione tra le esigenze dei cittadini e la necessità di tutelare l'ambiente.

## **5.2 L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E LA SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI**

Pur se in ambito educativo un consistente passo avanti è stato compiuto rispetto al recente passato e la coscienza ambientale è in fase di affermazione, ciò che si può evidenziare, anche da osservazioni dirette, è che la coscienza collettiva nei confronti del patrimonio arboreo, fatte le dovute eccezioni, non è ancora sufficientemente matura e alto è ancora il livello di non conoscenza a riguardo persino delle elementari nozioni tecniche e scientifiche relative allo stesso.

Lo scarso grado di approfondimento tecnico, associato a volte a una sensibilità per molte ragioni non coltivata e a volte ad un interesse alla tutela del bene spinto quasi ai limiti della radicalità, se da un lato può tradursi per parte della collettività in un atteggiamento di scarso riconoscimento dei benefici assicurati dalla presenza degli alberi dall'altro può rappresentare, soprattutto in fase decisionale e operativa, momento di disturbo nei confronti di chi è competente e responsabile della gestione del patrimonio arboreo.

Diverse sono le sfumature che caratterizzano il nostro rapporto con gli alberi:

- rapporto equilibrato e consapevole che si esprime in una buona disponibilità alla cura degli alberi in termini di tempo e di risorse e che appartiene ad un ancora esiguo numero di persone;
- atteggiamento di curiosità da parte di alcune persone, per lo più adulte, che per recuperare il tempo perduto e saperne di più sulla tematica, accolgono con interesse le iniziative formative di vario tipo offerte da laboratori di educazione ambientale;
- atteggiamento di indifferenza, purtroppo riscontrabile in maniera generalizzata. E' evidente e forse comprensibile che il cittadino medio, sempre più occupato nel quotidiano in impegni di vario tipo, non offre niente di più che un'occhiata distratta al verde che lo circonda;
- senso di intolleranza, tanto più tangibile nelle grandi città dove lo spazio a disposizione è ridotto, manifestato in varie forme, alcune delle quali oltre il lecito (richieste di abbattimento, controversie fra vicini, atti di vandalismo, abbattimenti non autorizzati) e per i più diversi motivi (es. frutti che cadono, foglie che sporcano, non documentate allergie, ombreggiamento non gradito);
- atteggiamenti radicali di «conservazione ad ogni costo». Si pensi alle forme di contestazione tenacemente protratte (es. incatenamento agli alberi) da parte di chi per "amore degli stessi" non si rende conto tuttavia della necessità di una loro sostituzione per motivi di sicurezza o per sopraggiunta senescenza e deperienza degli alberi.

Da quanto sopra delineato, si evidenzia come, nell'ambito di ogni strategia di sviluppo del verde e relativa pianificazione a livello locale, sia necessario ed urgente predisporre un intervento educativo massiccio, a largo raggio e su più livelli (primo fra i quali quello dei bambini), mediante azioni mirate e differenziate a seconda dei soggetti, che perseguano i seguenti fini:

- recuperare un più equilibrato rapporto con la natura, riaccostandosi al verde del proprio vivere quotidiano, non più con occhi distratti, bensì con una maggiore consapevolezza del suo valore, non solo

ambientale ma anche storico, culturale, economico e sociale;

- favorire lo sviluppo di una “cultura dell’albero” come strumento per acquisire sensibilità rispetto ai problemi ambientali e coscienza che la salvaguardia dell’ambiente e delle risorse passa, prima di tutto, attraverso una maggiore conoscenza e l’acquisizione di comportamenti individuali corretti;
- far conoscere alla collettività le condizioni in cui versa molto spesso il verde urbano che ci circonda, quale sia il livello di sicurezza e di efficienza ecologica assicurato dalle alberature che lo costituiscono, quali siano le pratiche di coltivazione, gli strumenti normativi e gli aspetti procedurali per una corretta gestione e fruizione sia del verde pubblico che di quello privato, costituiscono aspetti strumentali al raggiungimento dell’obiettivo concreto, che è quello del miglioramento del verde delle nostre città e di conseguenza della qualità della nostra vita.

Le campagne educative riguardanti lo specifico argomento dovrebbe essere attuata attraverso iniziative promosse a livello nazionale, regionale e comunale e che vedono la partecipazione delle competenti istituzioni, ordini professionali e associazioni ambientaliste. A titolo di esempio:

1. **Realizzazione di opuscoli esplicativi e di audiovisivi** che trattino in modo semplice e chiaro, ma non per questo meno approfondito, gli argomenti più tecnici e pratici relativi ad esempio alla cura degli alberi, alle tecniche di impianto, alle distanze legali, alle potature, alle procedure amministrative per ottenere l’autorizzazione all’abbattimento etc., da divulgare in occasione di manifestazioni di settore o da inserire nel web. Manca infatti un sito istituzionale, non solo a livello nazionale, che tratti l’argomento relativo all’arboricoltura. Panorama assai differente rispetto a ciò che accade in altri paesi del mondo notoriamente più evoluti per quanto attiene la specifica materia: molti, di gran qualità e utilità sono i siti dedicati dalle istituzioni governative di altre nazioni.
2. **Incontri di aggiornamento per gli insegnanti e laboratori progettuali presso le scuole.** Sarebbe auspicabile che l’argomento venisse affrontato nell’ambito dei programmi educativi delle scuole in modo organico e sistematico, attraverso una serie di incontri di aggiornamento multi-disciplinari rivolti agli insegnanti. Fornire agli stessi strumenti scientifici e tecnici attraverso i quali poter improntare laboratori didattici per gli studenti rappresenta un momento educativo fondamentale che va oltre la sporadica iniziativa di educazione ambientale pur auspicabile.
3. **Incontri di aggiornamento con gli enti gestori del verde pubblico,** in particolare con quelli sprovvisti di adeguate figure tecnico-professionali.
4. **Potenziamento delle iniziative relative alla festa dell’albero.** Le giornate del 21 novembre stabilite per legge dovrebbero essere dedicate a tale festeggiamento in tutte le realtà territoriali attraverso un più attivo coinvolgimento delle scuole. Allo scopo si rende necessaria una maggiore pubblicizzazione delle iniziative, una specifica formazione del personale chiamato a presenziare le cerimonie, una maggiore disponibilità di materiale vivaistico adatto.
5. **Promozione di visite guidate** a giardini e parchi cittadini o a zone di particolare interesse botanico rivolte alla cittadinanza.
6. **Coinvolgimento del cittadino nella rete di monitoraggio urbano** attraverso la predisposizione di sistemi di allerta e segnalazione di eventi legati alla gestione del verde.

### 5.3 LA GIORNATA NAZIONALE DEGLI ALBERI

Una delle iniziative di maggiore impatto collettivo volta a testimoniare come il culto e il rispetto dell’albero affermino il progresso civile, sociale, ecologico ed economico di un popolo è la celebrazione della “Giornata nazionale degli alberi”.

Istituita dalla legge 14 gennaio 2013, n. 10, essa è celebrata, il 21 novembre di ogni anno, mediante iniziative di educazione ambientale volte alle scuole di ogni ordine e grado, alle università e agli istituti di istruzione superiore, a cura del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero dell'Istruzione dell'università e della ricerca e con il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali.

Dedicata ad uno specifico tema di rilevante valore etico, culturale e sociale, diverso ogni anno, essa si prefigge di stimolare nelle giovani generazioni, attraverso una maggiore conoscenza del sistema albero e del sistema bosco, un comportamento quotidiano sostenibile al fine della conservazione delle biodiversità, venendo a impedire sul nascere la cultura negativa della distruzione e del disinteresse verso il patrimonio naturale che spesso è alla base di tanti scempi ambientali e dello stesso fenomeno degli incendi. Al centro di questa iniziativa la conservazione della diversità biologica come elemento fondamentale per raggiungere un sano equilibrio tra comunità umane, ambiente naturale e agricoltura, attraverso una maggiore conoscenza dei prodotti dei boschi e degli alberi da frutto.

La "Giornata nazionale degli alberi" ha radici nell'antica "Festa dell'albero" la cui celebrazione, svoltasi per la prima volta in Italia nel 1898 a opera dello statista Guido Baccelli, fu resa obbligatoria per tutti i comuni del Regno dal R.D. del 2 febbraio 1902. Riconosciuta la sua valenza educativa, il R.D. n. 3267/1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani", provvide alla sua definitiva istituzione. Celebrata a livello nazionale con regolarità fino al 1979, successivamente ha conosciuto un interesse più frammentario e discontinuo. A dare nuovo impulso alle iniziative è stato il Decreto interministeriale del 4 agosto 2000, i cui contenuti poi a distanza di tredici anni sono stati confermati dalla legge n. 10/2013 e dal suo specifico decreto attuativo 31 maggio 2016 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Tra le iniziative di educazione ambientale quella di maggiore concretezza è, come nel passato, la messa a dimora di piantine da parte degli istituti scolastici in aree pubbliche. Il decreto del 2016 ne definisce i criteri e le modalità operative, evidenziando l'importanza che un approccio progettuale riveste anche per quest'ambito.

Secondo il decreto, le piantine che le istituzioni scolastiche dovranno mettere a dimora in occasione della celebrazione afferiscono a specie autoctone, e se da frutto a varietà tradizionali dell'ambiente italiano; sono preferibilmente di provenienza locale e possono essere messe a disposizione anche dai vivai forestali regionali. Esse dovranno essere scelte congiuntamente ai Carabinieri forestali giurisdizionalmente competenti o dai Carabinieri forestali dei Reparti Biodiversità nell'ambito di percorsi di educazione ambientale condotti in collaborazione con dette istituzioni scolastiche o da un esperto forestale incaricato dalla istituzione scolastica o dal comune. Gli stessi soggetti si occuperanno anche di suggerire il più opportuno sito d'impianto che potrà essere o nelle pertinenze dell'istituto o, in caso di oggettive difficoltà a reperire spazi idonei al suo interno, in alternative aree idonee di proprietà pubblica.

Nella scelta progettuale di piantagione, si considereranno il numero di piante da mettere a dimora nell'anno o per un certo numero di anni, le esigenze edafiche e climatiche delle specie, tenendo sempre conto dei futuri ingombri dell'albero in crescita. Particolare cura si presterà nella preparazione del sito d'impianto in termini di adeguata ampiezza della buca, di ammendanti e di irrigazione ove necessitino. Chi gestisce l'area dovrà curare la manutenzione e l'eventuale irrigazione periodica necessarie ad assicurare l'attecchimento e il successivo sviluppo della pianta.

I Carabinieri forestali giurisdizionalmente competenti vigileranno sui siti al fine di salvaguardare il nuovo impianto e garantire ai cittadini la fruibilità in sicurezza dei nuovi spazi verdi.

Se così condotta, l'iniziativa, che nel tempo ha mantenuto inalterato il valore delle sue finalità istitutive, rappresenta un importante strumento per creare una coscienza ecologica nelle generazioni future, poste di fronte a problemi ed emergenze ambientali sempre nuovi e su scala globale.

La necessità di educare la popolazione al rispetto degli alberi, anche attraverso una celebrazione, si

concretizzò per la prima volta in alcuni stati del Nord America intorno alla seconda metà dell'800 quando, in conseguenza di spaventose inondazioni, larga parte del territorio fu interessata da disastrosi disboscamenti. Per creare una coscienza ecologica nella popolazione e per accrescere, così, anche il patrimonio forestale del proprio paese, nel 1872, il Governatore dello Stato del Nebraska, Sterling Morton, pensò di dedicare un giorno all'anno alla piantagione di alberi.

Quel giorno fu chiamato *Arbor day* e la sua risonanza giunse anche in Europa dove trovò molti estimatori che diffusero l'iniziativa. La prima "Festa dell'Albero" celebrata in Italia risale al 1898 per iniziativa dallo statista Guido Baccelli, allora Ministro della Pubblica Istruzione.



*Giornata nazionale degli alberi 2017 nel Parco Urbano di Via Vecchia delle Vigne a Pozzuoli*

## BIBLIOGRAFIA PARTE GENERALE (da completare)

- Blasi C., Zattero L., Capotorti G., Copiz R., Manes F., Mollo B., Alós Ortí M. M. 2018. Urban and rural green infrastructure: two projects for the metropolitan city of Rome. In: Reconnecting natural and cultural capital contributions from science and policy. Paracchini M.L., Zingari P.C, Blasi C. (Eds.).
- Blasi C., Biondi E. 2017. *La flora in Italia*. MATTM, pp. 704. Sapienza Università Editrice, Roma.
- Blasi C., Capotorti G., Alós Ortí M. M., Anzellotti I., Attorre F., Azzella M. M., Carli E., Copiz R., Garfi V., Manes F., Marando F., Marchetti M., Mollo B., Zattero L. 2017. Ecosystem mapping for the implementation of the European Biodiversity Strategy at the National level: The case of Italy. *Environmental Science and Policy* 78(2017),173-184.
- Blasi C., Capotorti G., Copiz R., Guida D., Mollo B., Smiraglia D., Zattero L. 2014. Classification and Mapping of the Ecoregions of Italy. *Plant Biosystems*, 148(6): 1255-1345.
- Blasi, C., Zattero, L., Marignani, M., Smiraglia, D., Copiz, R., Rosati, L. & Del Vico, E. 2008. The concept of land ecological network and its design using a land unit approach, *Plant Biosystems*, vol. 142, no 3, pp. 540-549.
- Capotorti G., Alós Ortí M. M., Anzellotti I., Azzella M.M., Copiz R., Mollo B. & Zattero L. 2015. The MAES process in Italy: contribution of vegetation science to implementation of european biodiversity strategy to 2020, *Plant Biosystems*, vol. 149, pp. 949-953.
- Capotorti G., Del Vico E., Anzellotti I. & Celesti-Grapow L. 2017. Combining the conservation of biodiversity with the provision of ecosystem services in urban green infrastructure planning: critical features arising from a case study in the metropolitan area of Rome. *Sustainability*, vol. 9, no 1, p. 10 (doi:10.3390/su9010010).
- Capotorti G., Del Vico E., Lattanzi E., Tilia A. & Celesti-Grapow L. 2013. Exploring biodiversity in a metropolitan area in the Mediterranean region: the urban and suburban flora of Rome (Italy). *Plant Biosystems*, vol. 147, no 1, pp. 174-185.
- Capotorti G., Mollo B., Zattero L., Anzellotti I. & Celesti-Grapow L. 2015. Setting priorities for urban forest planning - a comprehensive response to ecological and social needs for the metropolitan area of Rome (Italy). *Sustainability*, vol. 7, pp. 3958-3976. CiCeS (2017), <http://cices.eu>.
- Cerofolini A., 2014 - La definizione giuridica di bosco nell'ordinamento italiano. *L'Italia Forestale e Montana*, 69(1): 37-45).
- COM (2006) 302 "Un Piano d'azione dell'UE per le foreste.
- COM (2011) 244 "La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020".
- COM (2013) 249. Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa.
- COM (2013) 659 "Una nuova strategia forestale dell'UE: per le foreste e il settore forestale.
- COM/2013/0249 final. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions, Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital.
- EEA, 2011. Green infrastructure and territorial cohesion. EEA Technical Report nr. 18/2011.
- EEA, 2017. Green infrastructure and flood management. Promoting cost-efficient flood risk reduction via green infrastructure solutions. EEA Report nr. 14/2017.
- EPA, 2016. Green infrastructure and climate change. Collaborating to improve community resiliency. United States Environmental Protection Agency.  
[https://www.epa.gov/sites/production/files/201608/documents/gi\\_climate\\_charrettes\\_final\\_508\\_2.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/201608/documents/gi_climate_charrettes_final_508_2.pdf)
- FAO. 2016. *Guidelines on urban and peri-urban forestry*, by F. Salbitano, S. Borelli, M. Conigliaro and Y. Chen. FAO Forestry Paper No. 178. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Manes F., Marando F., Marchetti M., Mollo B., Zattero L. 2017. Ecosystem mapping for the implementation of the European Biodiversity Strategy at the national level: The case of Italy. *Environmental Science and Policy*, 78: 173–184
- PNACC, 2017. Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici. Luglio 2017. Prima stesura per la consultazione pubblica.  
[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio\\_immagini/adattamenti\\_climatici/documento\\_pnacc\\_luglio\\_2017.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf)
- Relazione 2015.  
[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/relazione\\_2015/Relazione%2030-05.2015%20def.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/relazione_2015/Relazione%2030-05.2015%20def.pdf)
- UN Habitat III, 2017. The New Urban Agenda. [www.habitat3.org](http://www.habitat3.org)

UN Sustainable development goals, 2015. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>

# **CONTRIBUTI TEMATICI**

## INDICE DEI CONTRIBUTI TEMATICI:

Autore	Affiliazione	Titolo
Bertelli P.		La forestazione urbana e la città italiana
Blasi C., Zavattero L., Anzellotti I.	Sapienza CIRBISES	Rete ecologica territoriale e infrastrutture verdi
Bonacquisti S.	Sapienza CIRBISES	Gli Orti Botanici nella Strategia Nazionale per il Verde Pubblico: strumenti di raccordo tra ricerca e società.
Bonaiuto M.	Sapienza CIRPA	Sicurezza e fruibilità delle aree verdi urbane
Calfapietra C.	CNR-IBAF	Il contributo del verde pubblico e architettonico per la qualità dell'aria
Calfapietra C.	CNR-IBAF	Infrastrutture Verdi e <i>Nature-Based-Solutions</i>
Caneva G.	Roma Tre Dip. Scienze	Alberate stradali
Caravaggi L., Imbrogliani C.	Sapienza DPTU	Nuovi boschi urbani nei paesaggi stratificati
Celesti-Grappow L.	Sapienza Dip. Biologia Ambientale	Le esotiche in città
Chiesura A.	ISPRA	Per una gestione differenziata e inclusiva del verde urbano e periurbano
Ciccarese L., Silli V.	ISPRA	Cambiamenti climatici, infrastrutture verdi e foreste urbane
Cignini B.	Comune di Roma	La fauna urbana
De Maio F.	ISPRA/Ministero della Salute	Verde e allergie
Del Giudice G., Padulano R.	Federico II Napoli, Dip. Ingegneria Civile, Edile, Ambientale	Verde urbano e drenaggio idraulico - <i>Best Management Practices</i> (BMP)
Del Vico E., Capotorti G., Lattanzi E., Tilia A., Blasi C	Sapienza CIRBISES	La flora urbana
Di Menno di Bucchianico A.	ISPRA	L'effetto combinato dell'inquinamento atmosferico e dei pollini sui soggetti allergici
Fanelli M., Faggian P., Frigerio A., Mazzà G.	Consulente già dirigente ENEL Ricerca sul Sistema Energetico RSE S.p.A	Un sistema di interconnessione di bacini idrici per mitigare il rischio idrogeologico e la <i>water scarcity</i>
Fares S.	CREA – FL Roma	Sequestro di carbonio e verde urbano
Ferrini F.	Università di Firenze	Il <i>Global Change</i> e il rinnovo delle alberature
Fioravanti M.	Università di Firenze	Prodotti legnosi nell'economia circolare degli ecosistemi urbani
Fondazione Sviluppo Sostenibile	Fondazione Sviluppo Sostenibile	Contributo <i>Green City Network</i>
Georgiadis T.,	IBIMET-CNR	Efficacia delle coperture a verde per la riduzione dell'isola di calore urbana
Lanza L.	Università di Genova Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale	Verde pensile e controllo delle acque meteoriche
Maetzke F.	Università di Palermo	Selvicoltura urbana e acqua
Manes F., La Torre G. Villari P., Salvatori E.	Sapienza Dip. Biologia Ambientale e <sup>2</sup> Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive	Biodiversità, Infrastrutture verdi urbane e qualità della vita
Manes F., Marando F.	Sapienza Dip. Biologia Ambientale	Servizi ecosistemici, biodiversità e benessere dell'uomo
Marchetti M., Santopuoli G, Ottaviano M., De Toni A., Sallustio L., Munafò M., Marinosci I.	Centro ArIA e Dibt, UNIMOL ISPRA	Indicatori per la classificazione dei comuni italiani
Marino D. Mazzocchi G.	Università del	L'agricoltura urbana tra servizi ecosistemici e funzioni socio-



	Molise, LATELAB Dipartimento di Bioscienze e Territorio e Università Sapienza di Roma	economiche
Mazzocchi G. Marino D.	Università del Molise, LATELAB Dipartimento di Bioscienze e Territorio e Università Sapienza di Roma	Gli orti urbani come dispositivo rigenerazione territoriale
Mirabile M., Chiesa A., Brini S.	ISPRA	Verde e mobilità attiva: ripensare uno spazio urbano più resiliente
Paoletti E.	CNR - IPSP, Firenze	Filtraggio di inquinanti atmosferici
Romagnoli M.	Università della Toscana	Risorse legnose
Salbitano F.	Università di Firenze	Gli alberi in città: dai filari ai parchi lineari urbani
Sanesi G.	Università di Bari	Mitigazione della temperatura
Sanesi G.	Università di Bari	Verde urbano, salute e benessere
Strollo A., Marinosci I., Munafò M.	ISPRA	I servizi ecosistemici nella città metropolitana di Torino
Tognetti R.	<b>Università del Molise</b>	Riqualificazione ecologica dei suoli urbani

## LE FORESTE URBANE E LA CITTÀ ITALIANA

Pietro Bertelli

Forestazione urbana: che cosa vuol dire? Assumiamo la definizione contenuta nelle Linee guida della FAO e i cinque tipi di foreste urbane: boschi e superfici boscate periurbane; parchi e boschi urbani; piccoli parchi di quartiere, giardini privati e spazi verdi; alberature stradali, delle piazze, dei viali; altri spazi verdi con presenze arboree (scarpate, golene, cimiteri, orti botanici, terreni agricoli, etc.).

Leggendo questo insieme di definizioni non è disagevole riconoscere l'immagine di alcune città italiane come ancora si presentava nell'800 o, in casi rari, alla fine degli Anni '50 del secolo scorso specie nei casi in cui attorno all'abitato, alla città, non vi erano sobborghi o centri rurali a breve distanza dalle mura, o dal limite del territorio urbano.

Un'immagine, o meglio una successione di ambienti, che è ancora leggibile, oltre che a Roma e a Bologna per citare i casi più eclatanti, in una delle poche città di fondazione italiane realmente divenute tali: Livorno. In questa città-fortezza, sita in un territorio originariamente disabitato ed incolto, sono ancora numerose le tracce della successione dei tipi di foreste urbane descritte nelle linee guida FAO, esito delle vicende storico-politiche della città. Qui infatti la fine delle servitù militari nel 1748 rese urbanizzabili le aree demaniali, corrispondenti alla linea di difesa della città verso terra: l'urbanizzazione avvenne attestando l'edificazione sulle strade militari che collegavano le varie opere di difesa creando isolati di dimensioni ridotte in prossimità del centro cittadino ma di dimensioni significative mano a mano che ci si allontanava da esso. Questi ultimi, pur circondati da cortine edilizie diventano sedi di orti, in rari casi di giardini privati o addirittura cimiteri mentre oltre la cinta daziaria cominciano a sorgere le ville suburbane dei più abbienti. Ma a questi fenomeni di trasformazione, non del tutto dissimili da altre realtà urbane nei primi decenni dell'Ottocento, se ne sommano due che hanno caratteri di grande originalità: la creazione della città della villeggiatura all'Ardenza e la realizzazione del nuovo Acquedotto di Colognole. Nel primo caso la qualità dell'insediamento è data, non tanto dalla tipologia edilizia – anche se l'episodio qualificante l'insediamento, il complesso dei "Casini di Ardenza", edificio di abitazione stagionale a pianta semicircolare, sottolinea l'eccezionalità del luogo – quanto dal verde privato che circonda ogni singola villa e dalle relazioni tra questo ed il verde dei pitosfori e delle tamerici che invece caratterizza la passeggiata a mare. Nel secondo caso la realizzazione di un'opera pubblica diventa l'occasione per creare una relazione non soltanto funzionale tra una città quasi priva di legami con l'immediato entroterra, realizzando una "Promenade architecturale" dalla città verso la campagna. I manufatti dell'acquedotto, progettati da Pasquale Poccianti, evocano infatti richiami alla classicità già dai luoghi di captazione delle sorgenti, nel folto delle foreste che ricoprono i monti livornesi per trovare conclusione negli "chateaux d'eau" del Cisternone e del Cisternino di città. Ma con il nuovo acquedotto anche la campagna ed il bosco entrano in città: la condotta idrica è coperta dal grande viale degli Acquedotti contrassegnato da quattro file di alberi, ed in corrispondenza del suo ingresso in città vien realizzato il primo parco pubblico della città, detto il "parterre". Questo insieme di relazioni tra il tessuto urbano, i diversi tipi di verde che la FAO annovera nell'insieme delle foreste urbane, è stato oggetto di studi e di riproposizione nell'ambito della redazione del PRG della città alla fine degli Anni '90: alla tutela e alla integrazione degli spazi verdi, pubblici e privati, all'interno della città costruita, si è aggiunta la tutela degli elementi residui del paesaggio agrario suburbano organizzati lungo vecchi itinerari suburbani, come via dell'Ambrogiana, la possibilità di costituire un vasto demanio comunale di aree boscate e agricole, ricco di ville storiche pubbliche e private, facendo ricorso a modalità di acquisizione delle aree alternative all'esproprio in corrispondenza della Conca di Montenero, punto di raccordo tra l'ambiente costiero ed i Monti livornesi.

Questo modello di intervento, che porta con sé non soltanto l'incremento della dotazione di verde a disposizione dei cittadini ma interviene in maniera strutturale, preservando i caratteri delle relazioni tra città e campagna e favorendo relazioni di continuità tra i diversi tipi di "foreste urbane", può essere integrato, anche in virtù dell'evoluzione delle tecniche costruttive, da quell'insieme di interventi in grado di utilizzare anche il patrimonio edilizio per incrementare la dotazione di verde, con evidenti ricadute positive sulla qualità ecologico-ambientale degli insediamenti urbani, attraverso la realizzazione di tetti verdi, rinverdimento delle

pareti degli edifici, oggi promosse non soltanto nell'ambito della sperimentazione architettonica ma anche dalla legislazione statale, in particolare dalla L. 10/2013. Tuttavia non dimentichiamo la sensibilità di Pasquale Poccianti nell'interpretazione di un progetto infrastrutturale, come la costruzione di un acquedotto per una città marinara e mercantile, come occasione per far conoscere la campagna ed il bosco alla città!

## **RETE ECOLOGICA TERRITORIALE E INFRASTRUTTURE VERDI**

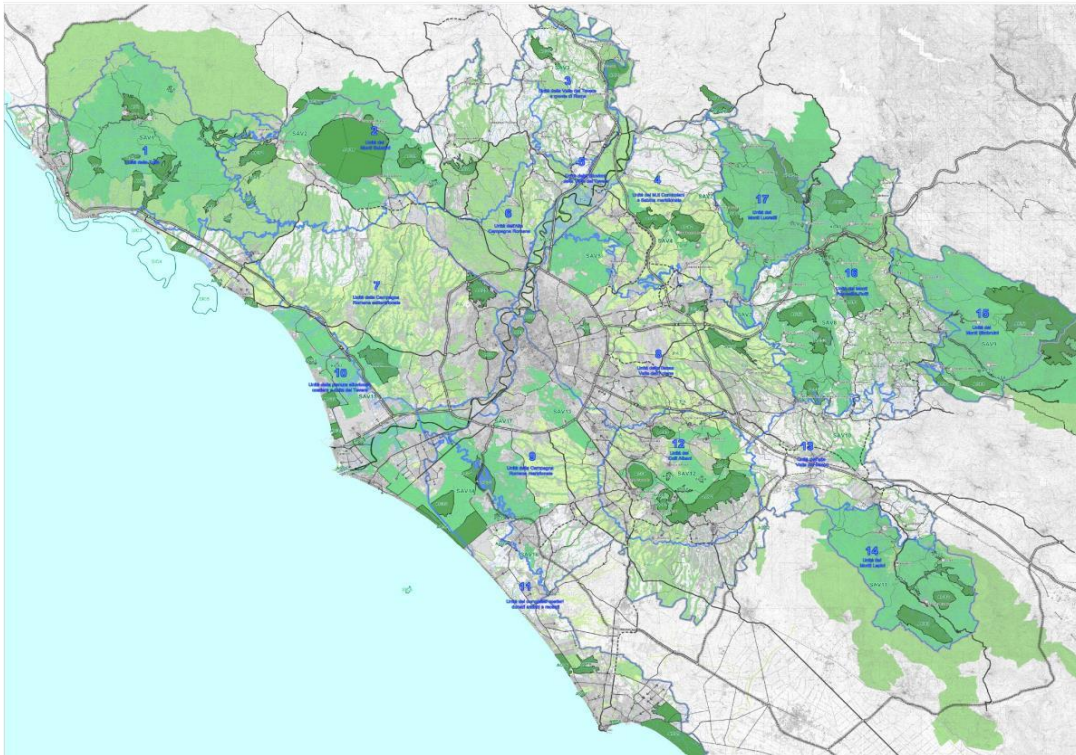
Carlo Blasi, Laura Zavattoni, Ilaria Anzellotti

Sapienza Università di Roma – CIRBISES Centro di Ricerca Interuniversitario Biodiversità Servizi Ecosistemici e Sostenibilità (carlo.blasi@uniroma1.it)

La consapevolezza di considerare come prioritarie le azioni rivolte alla tutela del territorio ha portato alla nascita di strategie quali le reti ecologiche, capaci di collegare gli ecosistemi rimanenti in un sistema interconnesso. La rete ecologica rappresenta sia una strategia per lo sviluppo di azioni sostenibili per la biodiversità che uno strumento per bilanciare gli interessi ecologici, sociali e economici nel processo di pianificazione spaziale del territorio. La rete ecologica ha lo scopo di assegnare specifiche funzioni a differenti aree in relazione al loro valore ecologico e al loro potenziale di risorse naturali (Bennett & Mulongoy, 2006). Negli ultimi anni il gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Carlo Blasi ha elaborato un nuovo modello di rete ecologica territoriale (RET) finalizzata a valutare nel suo complesso la funzionalità e l'idoneità ecologica dell'intero territorio in esame (sia a piccola che a grande scala) (Blasi et al., 2008). Nell'individuazione della RET l'eterogeneità naturale viene analizzata e valutata mediante la classificazione ecologica del territorio (Blasi et al., 2011 e 2014) finalizzata a definire unità omogenee per caratteri fisici e biologici e pertanto destinate a ospitare, in assenza di disturbo, un solo tipo di vegetazione naturale potenziale. In questa logica la funzionalità degli ecosistemi viene valutata mediante il confronto tra eterogeneità reale e potenziale. Riconoscere infatti in una porzione di territorio la coincidenza tra la situazione reale e potenziale (in termini fisici e biologici) significa riconoscere la massima funzionalità possibile per quel territorio. La RET non contempla quindi solo la salvaguardia e riqualificazione delle aree naturali e la protezione delle specie, ma anche il riconoscimento e la relativa conservazione nel territorio di una struttura territoriale coerente con un modello spaziale ecologicamente funzionale. E' composta da aree core, aree buffer ed elementi funzionali e strutturali di connessione ecologica sia nei sistemi naturali e semi-naturali che nei sistemi agricoli e nel sistema urbano. L'attenzione si sposta quindi dal considerare solo le aree sottoposte a diverse forme di protezione alla necessità di analizzare e pianificare l'intero mosaico territoriale (Blasi et al., 2008). La RET è quindi il prodotto finale di un modello interdisciplinare sullo studio dell'intero mosaico territoriale, che riunisce in sé i contributi dell'ecologia del paesaggio, della classificazione ecologica territoriale, dello studio della vegetazione e della biologia della conservazione, con le necessità pianificatori e dei portatori d'interesse e delle amministrazioni locali.

La RET punta l'attenzione su tutto il mosaico di copertura del suolo individuando, quegli ambiti più adatti al mantenimento del patrimonio biologico, evidenziando le criticità e i conflitti presenti e indicando le aree dove ipotizzare i progetti di infrastruttura verde (IV). La RET rappresenta quindi l'elemento di conoscenza di base essenziale per la valutazione e la pianificazione di una IV.

La Strategia per la Biodiversità promuove l'inclusione delle IV nella pianificazione e nei processi decisionali per contribuire alla riduzione della perdita di servizi ecosistemici, favorendo il miglioramento e ripristino degli ecosistemi e della loro funzionalità con ricadute positive a livello ambientale, sociale ed economico. La pianificazione di un'infrastruttura verde deve quindi prevedere inizialmente l'analisi, in termini di rete ecologica territoriale, dell'ambito in cui viene prevista; infatti l'adozione di criteri che tengano conto delle condizioni del mosaico territoriale rispetto alle potenzialità ecologiche permette di scegliere le soluzioni più efficaci per far fronte alle criticità di un dato ambito omogeneo. Conoscere le caratteristiche ecologiche di un territorio consente quindi di indirizzare con maggior efficacia qualsiasi intervento che ha come obiettivo il ripristino degli ecosistemi e della fornitura dei loro servizi. Tale approccio alla definizione di una IV è quindi in grado di integrare dati e conoscenze sugli ecosistemi e sulle condizioni del contesto territoriale per arrivare a definire efficaci soluzioni basate sulla natura. Soluzioni che non si limitano ad interventi di tipo prevalentemente architettonico ed ingegneristico, ma promuovono soprattutto la conservazione e il ripristino di ecosistemi più complessi, in grado di rispondere alle richieste di fornitura di servizi ecosistemici grazie a una buona condizione strutturale, funzionale e paesaggistica.



## Bibliografia

- Bennet G. and Mulongoy K.J. 2006. Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, CBD Technical Series, n.23.
- Blasi C.; Fronzoni R. 2011. Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the ecoregions of Italy. *Plant Biosystems* 145 suppl.1, 30- 37 (ISSN:1724-5575).
- Blasi, C., Zavattero, L., Marignani, M., Smiraglia, D., Copiz, R., Rosati, L. & Del Vico, E. 2008. The concept of land ecological network and its design using a land unit approach, *Plant Biosystems*, vol. 142, no 3, pp. 540-549.
- Blasi C., Capotorti G., Copiz R., Guida D., Mollo B., Smiraglia D., Zavattero L. 2014. Classification and Mapping of the Ecoregions of Italy. *Plant Biosystems*, 148(6): 1255-1345.

## GLI ORTI BOTANICI NELLA STRATEGIA NAZIONALE PER IL VERDE PUBBLICO: STRUMENTI DI RACCORDO TRA RICERCA E SOCIETÀ

Sandro Bonacquisti

Sapienza Università di Roma – Centro di Ricerca Interuniversitario Biodiversità Servizi Ecosistemici e Sostenibilità (sandro.bonacquisti@uniroma1.it)

Gli Orti Botanici sono, a pieno diritto, nel novero delle strutture deputate a giocare un ruolo chiave nei prossimi decenni nell'ambito della gestione e della sostenibilità dei sistemi urbani.

Le attività svolte dagli Orti Botanici nei secoli, dalla loro creazione nella seconda metà del '500 ad oggi, si sono evolute ed adeguate alle necessità temporali consentendo l'accumulo di enormi quantità di dati e di conoscenze. Oggi tutto questo patrimonio viene reso disponibile sia attraverso le moderne tecnologie che tramite esperienze di fruizione diretta e, proprio in considerazione di quanto appena detto, sarebbe erroneo immaginare gli Orti Botanici esclusivamente come *luoghi felici* in cui poter trascorrere piacevolmente del tempo libero.

Gli Orti Botanici, infatti, sono da sempre coinvolti nelle attività inerenti la conservazione della biodiversità vegetale, svolgendo azioni di ricerca e di sperimentazione rivolte alla conoscenza dei meccanismi di propagazione, all'individuazione delle barriere nei processi riproduttivi e alla valutazione delle migliori pratiche colturali e di acclimatamento. Ulteriori azioni inerenti la conservazione sviluppate negli Orti Botanici riguardano le ricerche e le sperimentazioni svolte nelle Banche del Germoplasma sulla conservazione genomica delle piante ed in particolar modo sulla conservazione di semi, tessuti o parti di piante appartenenti alle proprie collezioni, di piante ritenute in pericolo di estinzione o di piante considerate progenitrici selvatiche delle odierne piante alimentari (Crop Wild Relatives – CWR).

Ed è per dare maggiore incisività e coordinazione alle attività di oltre 500 Orti Botanici presenti nel mondo, che dal 1987 è attivo il Botanic Gardens Conservation International (BGCI), ente senza fini di lucro, istituito per consentire lo scambio di dati, informazioni e materiali tra soci a cui ha fatto seguito, nel 1994, la costituzione dell'European Botanic Gardens Consortium (EBGC). Le più importanti iniziative mondiali di tali strutture sono sicuramente l'*Action Plan for Botanic Gardens in the European Union*, pubblicato nel 2000 dal BGCI e la partecipazione del BGCI alla stesura della *Global Strategy for Plant Conservation* nel 2002, un programma di azioni e obiettivi che sono ciclicamente aggiornamenti e adeguati al fine del raggiungimento degli alti risultati prefissati.

È in tale contesto di conoscenze ed esperienze che debbono essere individuati gli strumenti utili per lo sviluppo di modelli di progettazione e di attuazione di azioni volte a migliorare le scelte e a incrementare l'utilizzo e la distribuzione delle piante in ambito urbano, considerando come basi per le realizzazioni sia gli aspetti percettivi che quelli funzionali, mettendo in atto le corrette pratiche colturali e le indicazioni derivati dalla conoscenza dell'autoecologia delle piante utilizzate.

Ed è sempre in tale contesto che l'esperienza maturata dagli Orti Botanici nella comunicazione, nella divulgazione e nel contatto diretto con ampie fasce della società civile, può diventare il volano per la diffusione di buone pratiche per la coltivazione sia in ambito pubblico che in quello privato anche alla luce dell'accelerazione che gli Atenei Universitari (a cui fanno capo gli Orti Botanici Universitari, la maggior parte e i più importanti tra gli Orti Botanici italiani) stanno ponendo nei confronti della Terza Missione ovvero nella valorizzazione e nell'impiego delle conoscenze al fine di contribuire allo sviluppo sociale, culturale ed economico della Società.



*Gli Orti Botanici sono luoghi privilegiati per valutare gli effetti derivanti dalla presenza delle piante all'interno dei sistemi urbani (vista dall'alto di alcune collezioni arboree dell'Orto Botanico di Roma. Foto, S. Bonacquisti).*

## **Bibliografia**

- Cheney J., Navarrete Navarro J., Wyse Jackson P., 2000. *Action Plan for Botanic Gardens in the European Union*. Scripta Botanica Belgica, 19: 1-68. versione italiana: BGCI/IABG, 2001. *Piano d'Azione per i Giardini Botanici nell'Unione Europea*. Informatore botanico Italiano, 33 (suppl. 2): 66 pp.
- Clauser M., Pavone P. (a cura di), 2016. *Orti Botanici, Eccellenze italiane*. Thema Edizioni, 294 pp.
- Sharrock S.L., 2012. *Global Strategy for Plant Conservation a Guide to the GSPC*. All the Targets, Objective and Facts. Botanical Garden Conservation International

## SICUREZZA E FRUIBILITÀ DELLE AREE VERDI URBANE

Marino Bonaiuto

Direttore del CIRPA - Centro Interuniversitario di Ricerca in Psicologia Ambientale, Sapienza Università di Roma

Psicologia ambientale: verde urbano, benessere personale, sostenibilità sociale e ambientale.

La Psicologia ambientale e architettonica studia le relazioni tra persone – singoli, gruppi, comunità, collettività – e luoghi, nonché tra persone e ambiente in generale. Tali analisi possono riguardare, da un lato, l'impatto che luoghi e ambiente hanno sulle persone; dall'altro, l'impatto che le persone hanno su luoghi e ambiente. Da sempre, una parte importante di questi studi è rivolta alle relazioni tra persone e luoghi o ambiente naturali. Una delle conoscenze più acclamate è che le aree naturali – da tempo studiate essenzialmente come aree verdi, recentemente considerate anche come aree blu cioè come presenza di acqua nel paesaggio – sono foriere di benefici psicologici a livello personale in diverse società e culture. Tali benefici vanno sotto il nome di rigeneratività (*restorativeness* è il termine usato nella letteratura scientifica di riferimento). Le due teorie più accreditate spiegano gli effetti psicologicamente positivi delle aree naturali (urbane e non) come dovute a processi principalmente affettivi ovvero cognitivi: nel primo caso, caratteristiche ambientali naturali consentono di rigenerarsi dallo stress causato da altre fonti; nel secondo caso, caratteristiche ambientali naturali consentono di ripristinare funzioni cognitive di base, in particolare diverse componenti dell'attenzione focalizzata che si depaupera nel normale funzionamento di vita quotidiana (studio, lavoro, eccetera).

Si possono qui delineare esempi di risultati scientifici che illustrano l'importanza psicologico-sociale del verde urbano per la cittadinanza in diversi contesti. Ciò è stato dimostrato adottando diverse tecniche di misura che consentono di volta in volta di cogliere processi neurofisiologici, e/o processi psicologici affettivi e cognitivi, e/o comportamenti manifesti. Ad esempio:

- potere fruire meglio di aree verdi (in termini di quantità, qualità, accessibilità autoriferite) nel proprio quartiere di residenza, si associa negli abitanti a un maggiore tasso di soddisfazione residenziale e a una migliore relazione di attaccamento col proprio quartiere di residenza;
- potere svolgere la ricreazione scolastica mattutina o pomeridiana in un'area verde (invece che in cemento) consente a scolari elementari di rientrare in aula con le funzioni cognitive attentive ripristinate (prestazione in test cognitivi standardizzati) e con l'autopercezione di essere rigenerati (punteggi in scale autodescrittive standardizzate);
- potere vedere alberi (invece che edifici) dalla propria finestra migliora la salute (indicatori medici) e il benessere (indicatori psicologico-sociali) rilevati in pazienti ospedalizzati per interventi di chirurgia.

Analoghi effetti benefici della presenza del verde in ambito urbano si osservano altresì a carico delle persone quando esse si trovano in molti altri contesti urbani, quali ad esempio i luoghi di lavoro.

Ma il verde urbano è in grado di incidere positivamente anche sui comportamenti pro-sociali e pro-ambientali dei cittadini. La presenza di elementi naturali (vegetazione, piante) nel paesaggio urbano e in interno, porta le persone a sentirsi maggiormente connesse alla natura, interconnesse con altre persone, più orientate a comprendere altri, più positivamente orientate agli altri e infine più benevolenti e generose nelle proprie scelte. Altri studi hanno mostrato che tali effetti positivi che gli elementi naturali di verde urbano hanno sul comportamento sociale e ambientale dei cittadini sono mediati da due processi associati a specifiche esperienze della persona con elementi naturali: la bellezza e l'esperienza emotiva di *awe* (cioè stupore che implica meraviglia, percezione di maestosità, incanto, ammirazione). Il primo processo induce umore positivo; mentre il secondo induce consapevolezza delle esigenze di altre entità (naturali e sociali). Quando la natura suscita tali esperienze nelle persone, i benefici vanno oltre il singolo perché lo stesso sarà anche socialmente e ambientalmente più responsabile.

### Bibliografia

Clayton, S. (Ed.), *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology*. New York: Oxford University Press.



Venhoeven, L., Taufik, D., Steg, L., Bonaiuto, M., Bonnes, M., Ariccio, S., De Dominicis, S., Scopelliti, M., van den Bosch, M., Piff, P., Zhang, J.W., Keltner, D. (2018) The role of nature and environment in behavioural medicine. In W. Bird & M. van den Bosch (Eds). *Nature and Public Health: The Role of Nature in Improving the Health of a Population*. Oxford: Oxford University Press (p. 89-94). ISBN: 9780198725916

## IL CONTRIBUTO DEL VERDE PUBBLICO E ARCHITETTONICO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

Carlo Calfapietra,

CNR-IBAF (carlo.calfapietra@ibaf.cnr.it)

Il verde urbano comprende diverse tipologie di verde tra cui la componente arborea, il verde comprendente giardini e parchi pubblici e privati e il verde architettonico comprendente varie tipologie tra cui tetti e pareti verdi. Nel complesso in ambiente internazionale si tende a definire il tutto con il termine infrastrutture verdi che sempre più si interfaccia con quello di infrastrutture blu intese come l'insieme di corpi idrici di varia natura.

Una componente fondamentale è rappresentata dalla interazione del verde con la qualità dell'aria e l'inquinamento atmosferico. Molti studi hanno evidenziato come le infrastrutture verdi possono avere un ruolo importante nel mitigare la qualità dell'aria e varie metodologie vengono sviluppate per migliorarne la stima e migliorare le performances (Tiwary et al. 2016).

Una parte del carbonio assorbito dai processi fotosintetici può essere riemessa per naturali processi fisiologici attraverso i cosiddetti B – VOCs (Biogenic – Volatile Organic Compounds ovvero composti organici volatili). In particolare molte specie di piante e soprattutto alberi come querce, pioppi ed eucalipti, tanto per citare i maggiori emettitori, rilasciano in atmosfera grandi quantità di isoprene e monoterpeni che liberati in aria possono entrare nel ciclo dello smog fotochimico (legato alla componente UV della radiazione solare) e degli inquinanti secondari quali l'ozono troposferico favorendone la formazione in presenza di ossidi di azoto (Calfapietra et al. 2013).

Le varie tipologie di infrastrutture verdi migliorano poi la qualità dell'aria tramite la rimozione di inquinanti atmosferici di varia natura tra cui i più importanti sono particolato (PM), Ozono (O<sub>3</sub>), Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e di zolfo (SO<sub>2</sub>), o i cosiddetti Ipa (Idrocarburi policiclici aromatici).

L'azione degli organismi vegetali sull'abbattimento di inquinanti atmosferici può avvenire secondo due grandi tipologie di azione: l'assorbimento all'interno del mesofillo fogliare tramite gli stomi, ma anche la deposizione secca, che riguarda soprattutto l'inquinamento da particolato che viene intercettato fisicamente soprattutto dalle foglie. Come evidenziato nella tabella sottostante tutte le tipologie di verde utilizzate normalmente ad esempio per i tetti verdi possono contribuire all'assorbimento dei principali inquinanti atmosferici inclusi SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e PM<sub>10</sub>.

Tipo di Vegetazione	SO <sub>2</sub> (g m <sup>-2</sup> a <sup>-1</sup> )	NO <sub>2</sub> (g m <sup>-2</sup> a <sup>-1</sup> )	PM <sub>10</sub> (g m <sup>-2</sup> a <sup>-1</sup> )	O <sub>3</sub> (g m <sup>-2</sup> a <sup>-1</sup> )	Totale (g m <sup>-2</sup> a <sup>-1</sup> )
Prato basso	0,65	2,33	1,12	4,49	8,59
Prateria alta	0,83	2,94	1,52	5,81	11,1
Alberi decidui	1,01	3,57	2,16	7,17	13,91

Tabella 1. Rimozione annuale per unità di superficie di diverse tipologie vegetali utilizzate nel verde architettonico (da Yang et al. 2008).

Dallo studio sopra riportato confermato da altri studi in altri paesi si evidenzia come gli alberi siano i più efficienti nella rimozione di inquinanti sia su pareti verdi e soprattutto su tetti verdi mentre le specie erbacee possono essere utili soprattutto in zone molto dense dove l'uso degli alberi è sconsigliato per problemi di spazio o di manutenzione (es. problemi di irrigazione).

In effetti la differenza tra componente arborea e erbacea riportata in tabella e riferita ad unità di superficie di tetto o parete viene aumentata tanto più quanto più si riesce a far sviluppare la chioma degli alberi proprio per la capacità di massimizzare l'estensione della superficie fogliare per unità di superficie nota come LAI (Leaf Area Index). Ovviamente non essendo sempre possibile mantenere chiome arboree estese nel verde architettonico, l'alternanza con pareti e tetti verdi estesi con l'uso di erbacee può costituire una valida opzione.



Figura 1. Varie tipologie di verde urbano e effetti sulla qualità dell'aria nelle condizioni di spazio aperto (Open Road) o di Canyon stradale (Street Canyon). In verde: miglioramento. In arancione: peggioramento. In grigio: dati non disponibili (da Abhijit et al. 2017)

È quindi necessario prestare una certa attenzione alla scelta delle specie vegetali in ambiente urbano e nell'ambito del verde architettonico al fine di poter contare su infrastrutture verdi che possano migliorare la qualità dell'aria e non invece peggiorarne le condizioni come nel caso delle specie emettrici di BVOC o di polline di cui non viene discusso qui ma che pure rappresenta un cosiddetto "disservizio ecosistemico" importante.

#### Bibliografia

- Abhijith K.V, Kumar P, Gallagher J., McNabola A., Baldauf R., Pilla F, Broderick B., Di Sabatino S., Pulvirenti B. 2017. Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and built-up street canyon environments: review. Atmospheric Environment 162: 71-86
- Calfapietra C., Fares S., Manes F, Morani A., Sgrigna G, Loreto F. 2013 Role of biogenic volatile organic compounds (BVOC) emitted by urban trees on ozone concentration in cities: a review. Environmental Pollution 183: 71-80.
- Tiwary A., Williams Id., Heidrich O., Namdeo A., Bandaru V, Calfapietra C. 2016. Development of multi-functional streetscape green infrastructure using a performance index approach. Environmental Pollution, 208: 209-220.
- Yang J., Yu Q., Gong P., 2008. Quantifying air pollution removal by green roofs in Chicago. Atmospheric Environment 42, 7266-7273.

## INFRASTRUTTURE VERDI E NATURE-BASED-SOLUTIONS

Carlo Calfapietra

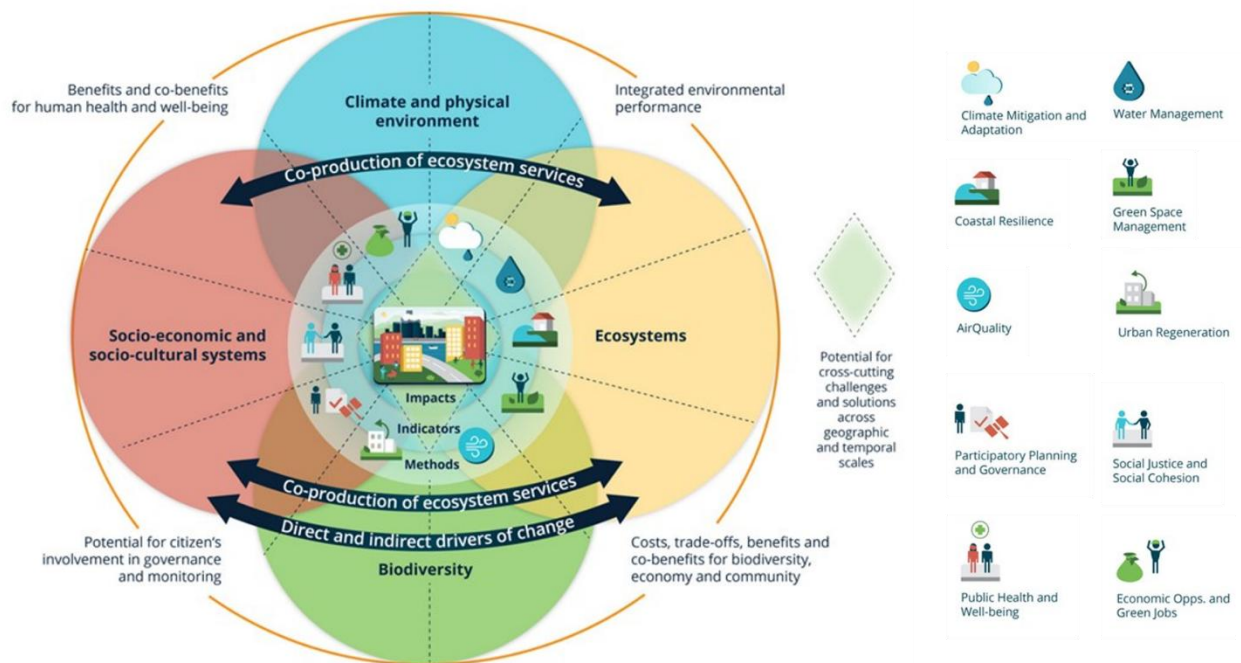
CNR-IBAF (carlo.calfapietra@ibaf.cnr.it)

La *Green Infrastructure* è definita come una rete di spazi verdi di alta qualità ambientale e di altre caratteristiche ambientali strategicamente pianificati. L'idea della *Green Infrastructure* nasce per massimizzare la produzione di servizi ecosistemici e la conservazione della biodiversità anche nelle foreste urbane.

Con il crescente impatto dei cambiamenti climatici, lo spostamento della popolazione sempre di più nelle aree urbane e un deterioramento della qualità ambientale e sociale nelle città è nata la necessità di implementare soluzioni per limitare gli impatti di questi fattori sulla qualità della vita. In questa ottica nel 2014 la Commissione Europea ha lanciato l'area prioritaria delle *Nature-Based-Solutions* (NBS), ovvero un approccio *multi-purpose* e *multi-service*, che include una serie di soluzioni ispirate alla natura ma anche un processo partecipativo che consenta di migliorare la qualità ambientale e di fornire miglioramento della salute psico-fisica della popolazione con un focus soprattutto alle città.

**La foresta urbana sembra essere la più idonea a rappresentare gli aspetti partecipativi nella pianificazione e nell'implementazione, e soprattutto quella più efficace nel fornire un insieme di servizi ecosistemici di diversa natura.**

Questo focus su soluzioni "efficaci" sta influenzando gli interventi di recupero delle aree aperte ed edificate delle nostre città e appare ormai cruciale presentare nei diversi *masterplan* le fasi di monitoraggio per valutare i benefici prodotti da queste implementazioni anche per dare credito agli investimenti prodotti. Quello della sostenibilità economica infatti appare un aspetto cruciale per far riconoscere i costi del verde urbano non come costi reali ma come investimenti in grado di produrre sia nel breve che nel lungo periodo un ritorno economico importante per tutta la società.



Schema delle 10 "Challenge Areas" identificate nel NBS Assessment framework lanciato dalla EU nell'ambito della valutazione dei benefici prodotti dall'implementazione delle NBS nelle aree urbane (da Raymond et al., 2017).

## **Bibliografia**

- Bottalico, F., Travaglini, D., Chirici, G., Garfi, V., Giannetti, F., De Marco, A., Fares, S., Marchetti, M., Nocentini, S., Paoletti, E., Salbitano, F., Sanesi, G., 2017. A spatially-explicit method to assess the dry deposition of air pollution by urban forests in the city of Florence, Italy. *Urban For. Urban Green*. 27. doi:10.1016/j.ufug.2017.08.013
- Calfapietra, C, Peñuelas, J, Niinemets, Ü. (2015) Urban plant physiology: adaptation-mitigation strategies under permanent stress. *Trends Plant Sci* 20:72–75
- Fares, S., Paoletti, E., Calfapietra, C., Mikkelsen, T.N., 2017. The Urban Forest. *City Ann Arbor, Michigan* 31–39. doi:10.1007/978-3-319-50280-9.
- Hoornweg, D., Sugar, L., Trejos-Gomez, C.L. (2011) Cities and greenhouse gas emissions: moving forward. *Env Urb* 23: 207-227
- Pretzsch, H., Biber, P., Uhl, E., Dahlhausen, J., Schütze, G., Perkins, D., Rötzer, T., Caldentey, J., Koike, T., Con, T. Van, Chavanne, A., Toit, B. Du, Foster, K., Lefer, B., 2017. Climate change accelerates growth of urban trees in metropolises worldwide. *Sci. Rep.* 7, 1–10. doi:10.1038/s41598-017-14831-w
- Raymond CM, Frantzeskaki N, Kabisch N, Breil M, Berry P, Razvan Nita M, Geneletti D, Calfapietra C. 2017. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. *Environmental Science and Policy*, 77: 15-24.

## ALBERATE STRADALI

Giulia Caneva

Roma Tre, Dipartimento di Scienze (giulia.caneva@uniroma3.it)

Le alberate stradali, troppo spesso poco considerate e nella maggior parte trattate nell'insieme del "verde urbano", costituiscono invece un importante elemento sia dal punto di vista ecologico che socio-economico (Pickett et al. 2001).

Nell'ambito delle iniziative del gruppo di lavoro sulle Botaniche applicate della SBI (Referente Prof.ssa Giulia Caneva- Univ. Roma Tre), si è cercato di sviluppare un censimento della situazione nazionale che permettesse di valutare la biodiversità delle specie utilizzate nelle alberature stradali delle principali città, nonché di comprendere l'effettiva funzionalità di tali specie a livello di ecosistema urbano. È stato quindi allestito un database in grado di raccogliere informazioni sia dalla letteratura scientifica sull'argomento che sulle documentazioni fornite dai servizi giardini delle principali città.

Al momento i dati riguardano 15 città italiane, dislocate lungo un gradiente bioclimatico al fine di avere una rappresentatività della situazione nazionale. Per il nord sono state analizzate Bologna, Milano, Padova, Torino, Trento e Trieste; per il centro: Firenze, Perugia e Roma mentre per il sud: Bari, Cagliari, Campobasso, Napoli, Palermo e Sassari. La selezione delle città è stata condizionata anche dalle caratteristiche demografiche e dall'estensione delle città, ma fortemente dalla disponibilità di dati floristici sulle alberature.

Il database somma a 275 specie arboree afferenti a 47 famiglie, di cui le maggiormente rappresentative sono risultate le Rosaceae con il 12% e le Leguminosae con il 7.27%. Tra la grande varietà di specie utilizzate, *Celtis australis* L. ed *Quercus ilex* L. sono risultate quelle maggiormente rappresentative a livello nazionale con il 93% di presenza. Con poco meno del 90%, essendo presenti in 13 città su 15, sono inoltre utilizzati alberi come *Cercis siliquastrum* L., *Cupressus sempervirens* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, ma anche *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, che, seppur infestante, è ripetutamente citato dai vari Servizi Giardini. In generale, risulta che più del 50% delle specie utilizzate nella progettazione delle alberature italiane sono di origine esotica e che non sempre la ricchezza di specie corrisponde alle dimensioni delle città, come si potrebbe ipotizzare. Ad esempio, in termini di ricchezza di specie, sia Trento che Cagliari, nonostante le ridotte dimensioni, mostrano una ricca biodiversità, collocandosi rispettivamente dopo Roma e Milano. Viceversa Palermo (158.9 Km<sup>2</sup>) risulta relativamente povera da un punto di vista di biodiversità floristica, con solo 32 specie.

Inoltre, analizzando l'aggregazione risultante dal grado di affinità floristica, risulta chiaro che la selezione segue valutazioni di tipo bioclimatico, con raggruppamenti che individuano le aree a bioclimate temperato e mediterraneo, insieme a un'area di transizione (Roma, Firenze e Campobasso).

Inoltre, dal punto di vista funzionale, le alberature stradali sono un elemento importante dell'ecosistema urbano e contribuiscono a generare benefici/criticità per i cittadini, creando servizi/disservizi eco sistemici valutati utilizzando un approccio prettamente economico (TEEB 2011; von Döhren & DagmarHaase 2015). Alcuni di questi servizi, come ad esempio quelli culturali, sono però piuttosto soggettivi e forse per questo poco studiati (Chan et al. 2012). Inoltre, la rilevanza dei vari servizi varia in funzione delle caratteristiche ambientali e socio-economiche delle città (Gómez-Baggethun & Barton 2013), come ad esempio i benefici forniti dagli orti urbani per l'approvvigionamento di risorse alimentari può essere più rilevante in paesi con economie emergenti piuttosto che in quelli industrializzati.

Con un approccio innovativo, abbiamo cercato di valutare i servizi e disservizi eco sistemici individuati in letteratura utilizzando caratteristiche morfologiche ed ecologiche intrinseche della specie (quindi non soggettive e variabili), ottenendo una scala di riferimento per comparare le diverse specie utilizzabili in questo contesto.

## NUOVI BOSCHI URBANI NEI PAESAGGI STRATIFICATI

Lucina Caravaggi, Cristina Imbroglini

DPTU - Roma La Sapienza

Timori e resistenze verso nuovi possibili boschi urbani emergono frequentemente nei territori urbanizzati che, nel nostro paese, sono spesso il risultato di complesse stratificazioni storico-paesaggistiche, alimentati dal luogo comune della forestazione come pratica “coprente”, capace di cancellare differenze e tracce sotto l’omologante copertura vegetale, disperdendo significati morfologici e pratiche agricole tradizionali.

Eppure molte ricerche contemporanee dimostrano come il timore dell’omologazione da parte di nuove coperture arboree sia del tutto ingiustificato, quando ci si ponga di fronte ai cambiamenti che stanno trasformando profondamente le regioni metropolitane di tutto il mondo, dagli spazi agli stili di vita, dalle appartenenze alle dinamiche ecologiche, con effetti di appiattimento, ma anche di discriminazione ed esclusione.

Rispetto a questo sfondo è possibile evidenziare strategie di intervento in cui nuovi boschi urbani possono coincidere fertilemente con la rilettura vitale dei paesaggi stratificati, a cui nessuno ha intenzione di rinunciare.

Molti progetti di paesaggio si stanno orientando in questa direzione, assumendo il bosco non solo come elemento di riequilibrio ecologico ma come principio di riorganizzazione e miglioramento di spazi e attività urbane.

Con riferimento ai paesaggi stratificati del nostro paese si possono delineare alcune ipotesi di ricerca, da più parti in via di sperimentazione.

La prima ipotesi di ricerca muove dal grande potenziale legato al miglioramento e all’auspicabile incremento dei boschi lineari che accompagnano le linee d’acqua maggiori e minori del nostro paesaggio. Il paesaggio storicizzato è inscindibile dall’immagine del reticolo idrografico, accompagnato dalla trama di boschi ripariali, preziosi per le differenti funzioni oggi quanto mai attuali, dallo spessore verde di protezione al consolidamento di versanti e sponde fluviali alla creazione di zone di esondazione guidata. I boschi ripariali assumono però anche significati del tutto contemporanei, come il preziosissimo ruolo di connessione ecologica e il collegamento pedonale e ciclabile di parti urbanizzate sconnesse tra loro, trasformandosi in vere e proprie infrastrutture per la mobilità sostenibile del futuro, parchi contemporanei di grande fascino per le attività molteplici che permettono e che contribuiscono a diffondere.

La seconda ipotesi di ricerca muove dalla constatazione del grande patrimonio boschivo sacrificato per effetto della cosiddetta industrializzazione agricola. Ad un’osservazione attenta si scopre infatti che i territori storici del nostro paese erano ricchi di boschi, sia all’interno dei grandi complessi unitari (aziende e ville storiche) che in aree specificatamente dedicate alla coltivazione arborea per usi plurimi. In modo simmetrico oggi si assiste a un abbandono o a un sottoutilizzo di quelle stesse aree agricole che spesso si sono sostituite ai boschi, fonte di un profondo degrado paesaggistico per effetto di colture industrializzate e per il ricorso massiccio alla chimica. Su queste aree si potrebbe rinnovare l’immagine e la cultura storica del bosco ormai dispersa, declinandola in modo specifico nei differenti contesti ambientali e storici.

La terza ipotesi di ricerca infine muove dalla constatazione del grande degrado ambientale e paesaggistico che caratterizza le aree costiere del nostro paese. La marea dell’urbanizzazione sta cancellando progressivamente differenze e specificità sia ecologiche che paesaggistiche, contribuendo a erodere il grado di resilienza delle popolazioni insediate.

Nuovi auspicabili boschi nei territori costieri contemporanei sarebbero *stepping stones* preziose per la biodiversità, in particolare nelle fasce delle grandi bonifiche otto-novecentesche caratterizzate da attività agricole inquinanti e ormai scarsamente produttive. Nuovi boschi “urbanizzati” potrebbero rinnovare i paesaggi otto-novecenteschi ormai tristi e ripetitivi, contribuendo fattivamente al loro rilancio in termini di attrattività, sostenibilità e sicurezza.

## LE ESOTICHE IN CITTÀ

Laura Celesti-Grappo

Sapienza Dipartimento di Biologia Ambientale (laura.celesti@uniroma1.it)

Le invasioni biologiche sono un problema di grande attualità che riguarda tutti gli ambienti, naturali ed antropizzati. E' però in questi ultimi che le specie vegetali alloctone, ossia quelle introdotte dall'uomo al di fuori del loro areale di distribuzione originario, possono più facilmente svilupparsi. Giunta nei nuovi territori infatti solo una minima parte delle nuove specie riesce a riprodursi spontaneamente e a naturalizzarsi, ossia a formare popolamenti stabili, indipendenti dalle cure dell'uomo. A causa delle diverse condizioni ambientali, sia abiotiche, ad esempio climatiche ed edafiche, sia biotiche, ossia tutte le interazioni con le altre specie, la maggioranza delle piante introdotte non è in grado di insediarsi. Alcune piante coltivate, o introdotte accidentalmente, possono riprodursi per poche generazioni, ma si mantengono nelle immediate vicinanze delle fonti di propaguli (semi, frutti, organi vegetativi). Solo un numero molto basso delle specie introdotte entra a far parte stabilmente della flora del nuovo territorio e alcune fra queste si diffondono su vaste aree e ad elevate velocità in modo incontrollato. Nel caso in cui ciò comporti la sostituzione delle comunità preesistenti, la modificazione degli ecosistemi, o si verifichi un impatto negativo (ad esempio specie tossiche, diminuzione della produzione negli agro ecosistemi per la presenza di specie infestanti etc.) l'invasione risulta nei ben noti fenomeni di perdita della biodiversità e alterazione degli ecosistemi, o in gravi danni alle attività e alla salute dell'uomo. Questo processo avviene quindi attraverso una serie di stadi successivi: riproduzione, naturalizzazione, diffusione, che portano progressivamente alcuni *taxa* a diventare invasivi. Nelle aree antropizzate, e nelle città in modo particolare, il superamento di questi stadi è notevolmente facilitato, ed è più probabile che le piante introdotte superino ciascuna delle diverse barriere ecologiche alla loro diffusione. Il disturbo antropico infatti favorisce la formazione di habitat aperti, dove è scarsa la competizione con le altre specie, che avviene nelle comunità più strutturate tramite intense interazioni fra piante con sostanze chimiche (ad esempio allelopatia), ombreggiamento, velocità dello sviluppo dell'apparato radicale. Anche i bordi delle vie di comunicazione, come le strade, i canali artificiali, le rotaie di treni e tram, favoriscono la dispersione secondaria delle specie invasive. Le città inoltre sono siti in cui molte piante vengono introdotte ripetutamente da parte dell'uomo, prevalentemente a scopo ornamentale, ad esempio nei parchi, giardini, vivai, Orti Botanici, aumentando la quantità e varietà dei propaguli introdotti e quindi la probabilità che qualcuno di essi attecchisca. Per questi motivi risulta importante analizzare attentamente le caratteristiche delle specie utilizzate negli interventi di piantumazione in ambiente urbano. Occorre infatti evitare in qualsiasi caso le specie che sono note per il loro elevato potenziale invasivo e per la capacità di produrre impatti negativi, perché anche se vengono poste a dimora in aree limitate, occorre tener conto che le piante possono diffondersi anche a grande distanza, disperdendo i loro propaguli tramite gli uccelli, gli insetti, il vento o anche l'acqua, ad esempio disperdendo i semi idrocori con la corrente dei fiumi. Per le altre specie occorre considerare l'ambiente: in caso di spazi verdi privati, alberature stradali, ed ambiti come questi fortemente antropizzati, come le parti a maggior fruizione del verde pubblico, può essere utilizzato un gran numero di specie alloctone senza rischio di arrecare alcun danno. Negli altri casi è invece auspicabile l'utilizzo di specie che rispettino l'identità biogeografia della regione analizzata. Nei casi ad esempio di consolidamento di scarpate, di aree suburbane, o addirittura quando presenti, di aree a vocazione semi-naturale, è determinante l'uso di specie della flora autoctona.

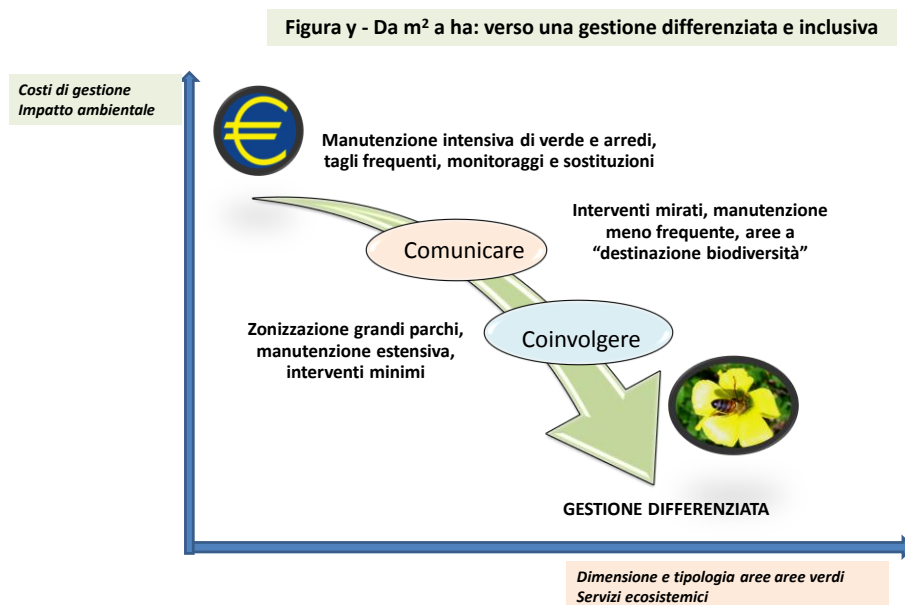


## PER UNA GESTIONE DIFFERENZIATA E INCLUSIVA DEL VERDE URBANO E PERIURBANO

Anna Chiesura

ISPRA (anna.chiesura@ispambiente.it)

Incrementare la quantità e la qualità degli spazi verdi urbani e periurbani richiede un cambio di paradigma, una rivoluzione culturale. Richiede agire nella direzione della sostenibilità, sia economica che ambientale, sperimentando, con il coinvolgimento di tutti i portatori di interesse, percorsi innovativi di gestione e valorizzazione del verde tali da trasformare questo bene da costo a risorsa, da vincolo gestionale ad opportunità di crescita e sviluppo per la comunità. Questa rivoluzione è in parte già in atto, soprattutto all'estero. In Francia<sup>7</sup>, per esempio, è da tempo attuata la gestione differenziata del verde che prevede protocolli di intervento specifici in funzione del tipo di area verde e del contesto in cui questa si trova, adottando una gestione più o meno estensiva a seconda dei benefici che si vogliono ottenere, concentrando gli sforzi laddove necessario (verde storico e/o ad alta fruizione) e riducendo l'uso di interventi e input esterni (acqua, energia, prodotti fitosanitari, etc.) favorendo invece la vocazione naturale alla biodiversità e alla qualità ecologica di una data area, prevedendovi una gestione minima e/o più estensiva. Una simile strategia di gestione risponde soprattutto alla sfida delle amministrazioni locali di ottimizzare le risorse economiche e umane disponibili, consentendo loro di perseguire obiettivi sia sul piano ambientale (riduzione dell'impatto della gestione del verde su ambiente e salute) che sociale (valorizzazione delle maestranze specializzate, diversificazione dell'immagine e dell'estetica degli spazi verdi – da quelli più “ordinati” a quelli più naturali).



Ma l'incremento del verde e degli alberi in città è una sfida che si gioca principalmente sul piano culturale: sulla capacità cioè di educare al valore e al rispetto del verde in quanto bene primario della collettività. La consapevolezza del valore del verde da parte della cittadinanza e di tutti i soggetti interessati passa attraverso l'informazione, la comunicazione pubblica, il coinvolgimento e la partecipazione<sup>8</sup>. Comunicare in maniera semplice ma puntuale il contributo del verde al nostro benessere, per esempio attraverso i benefici psico-fisici che ne traiamo, è un compito fondamentale da non trascurare, soprattutto se si vuole perseguire una

<sup>7</sup>In Francia già dagli anni '90 si inizia a parlare di gestione differenziata degli spazi verdi urbani e periurbani (Allain, 1997) e, ad oggi, il Paese dispone di manuali e linee guida sulla materia ad uso degli operatori.

<sup>8</sup>La sensibilizzazione della cittadinanza alla “cultura del verde” è incentivata all'Articolo 6 della Legge 10/2013.

gestione trasparente e assicurare l'accettabilità sociale di approcci innovativi. Conoscere le ragioni e i benefici di un dato intervento, o comprendere l'assenza voluta di manutenzione in determinate aree, contribuiscono a rendere i cittadini più consapevoli e potenzialmente più disposti ad accettare nel proprio territorio varie tipologie di "natura più o meno addomesticata" o poco mantenuta, riducendo i conflitti con la popolazione.

Coinvolgere tutti i portatori di interesse a diventare protagonisti attivi nella co-gestione del verde è un altro passaggio cruciale nella costruzione di una consapevolezza condivisa e responsabile: prendendosi cura direttamente di una cosa, la si impara a conoscere e a rispettare. L'ente competente dovrà quindi farsi promotore e coordinare forme di partenariato attive e costruttive nella gestione e presa in carico del verde. La partecipazione e la collaborazione tra soggetti pubblici, privati e della società civile, sono strumenti strategici cruciali per la gestione di una città verde e sostenibile. In questo delicato contesto gli attori dei processi collaborativi devono definire norme adeguate a livello locale che garantiscano elevati standard di partecipazione per l'accesso e la fruizione sostenibile delle infrastrutture verdi.

### **Bibliografia**

- AA.VV., 2017. Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni di pianificazione sostenibile. ANCI e Comitato per lo sviluppo del verde pubblico.
- Aggeri, G. 2010. *Inventer les villes durables de demain, gestion différenciée, gestion durable des espaces verts*. Educagri, 198 p.
- Allain, Y-M., 1997. *La ville: un territoire nouveau pour la nature? La gestion différenciée en Europe. Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* Année 1997 39-2 pp. 199-217
- Carta di Milano, 2013. *Governance ambientale strategica per le infrastrutture verdi e le foreste urbane*.
- Chiesura, A., 2010. *Verso una gestione ecosistemica delle aree verdi urbane e periurbane*. Rapporto tecnico ISPRA 118/2010.
- FAO, 2018. *Forests and sustainable cities. Inspiring stories from around the world*.

## CAMBIAMENTI CLIMATICI, INFRASTRUTTURE VERDI E FORESTE URBANE

Lorenzo Ciccarese e Valerio Silli - ISPRA

Il cambiamento climatico si sta manifestando in tutta la sua gravità sull'intero pianeta. Le temperature medie terrestri e marine sono in aumento (IPCC, 2014). Le principali agenzie internazionali meteo-climatiche hanno confermato il 2017 come l'anno più caldo di sempre, dopo il 2016, che aveva a sua volta già infranto il record nel 2015. In Europa la temperatura media nell'ultimo decennio è stata di 1,5°C più elevata di quella dell'era pre-industriale. Gli eventi climatici estremi come onde di calore, precipitazioni violente e prolungatasiccità, sono aumentati sia in frequenza (quasi raddoppiati negli ultimi 30 anni), sia in intensità, in molte regioni europee. Le proiezioni climatiche indicano un probabile aumento di temperatura in tutta Europa, con maggiori precipitazioni nell'area settentrionale e un calo in quella meridionale. L'entità degli impatti dipenderà dalla capacità della comunità globale di procedere verso la de-carbonizzazione e la conservazione ed espansione dei serbatoi naturali di carbonio, foreste *in primis*.

In questo scenario, ai governi locali viene attribuito un ruolo centrale nelle strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici. Nelle città si concentrano circa l'80% delle emissioni di gas-serra e la maggior parte della popolazione urbana del pianeta, che i demografi ritengono supererà i 5 miliardi nel 2030.

Politiche e azioni climatiche risultano più efficaci se condotte a scala locale, poiché i rischi, la vulnerabilità e la capacità di adattamento, sono per natura *place-based* e gli impatti dei cambiamenti climatici incideranno su servizi e infrastrutture. Le amministrazioni locali hanno importanti responsabilità rispetto alle politiche climatiche, disponendo di strumenti efficaci, dalla pianificazione urbanistica a quella di settore, dagli strumenti economici e fiscali a quelli informativi ed educativi, inclusi quelli dedicati alla gestione delle emergenze.

Tra i diversi mezzi e opzioni disponibili per la lotta ai cambiamenti climatici a scala urbana, spesso non viene attribuita la giusta attenzione alla gestione del verde pubblico, dai parchi e giardini ai boschi urbani e comunità peri-urbani, dai tetti e pareti verdi ai viali alberati. Se interconnessa come infrastrutture verdi, la vegetazione può rappresentare un potente strumento in grado di fornire non solo servizi ricreativi, culturali e sociali e di migliorare la qualità e lo stato di salute dell'ambiente e dei cittadini fornendo habitat diversificati e ricchi di specie, ma anche in grado di portare straordinari benefici al cuore delle comunità urbane in termini di contrasto agli effetti dei cambiamenti climatici e, come raccomandato anche dal (Sendai Framework, 2015)<sup>9</sup>, alla riduzione del rischio di disastri di origine naturale e al rafforzamento della resilienza urbana.

Le infrastrutture verdi urbane assumeranno un ruolo sempre più rilevante nelle strategie per rendere le città italiane "a prova di clima"; un'attenta progettazione e gestione delle aree verdi favorirebbe il contenimento degli stress climatici, mitigando il clima stesso e riducendo il fabbisogno di energia per il condizionamento degli edifici e contenendo gli effetti degli eventi estremi. Inoltre, la vegetazione agisce inoltre come *buffer* preservando gli habitat e contribuendo al consolidamento del suolo ed al controllo dei flussi idrici superficiali.

Vi sono diversi casi virtuosi nel mondo (FAO 2018) e anche in Italia, che dimostrano come le misure di adattamento *ecosystem-based* in particolare centrate sulle infrastrutture verdi, mirate al rafforzamento della resilienza degli ecosistemi, siano più efficaci e più convenienti delle misure basate sulle cosiddette *grey infrastructures*, realizzate con l'obiettivo di facilitare l'adattamento al cambio climatico ma che in realtà causano altri guasti ambientali (EU, 2016).

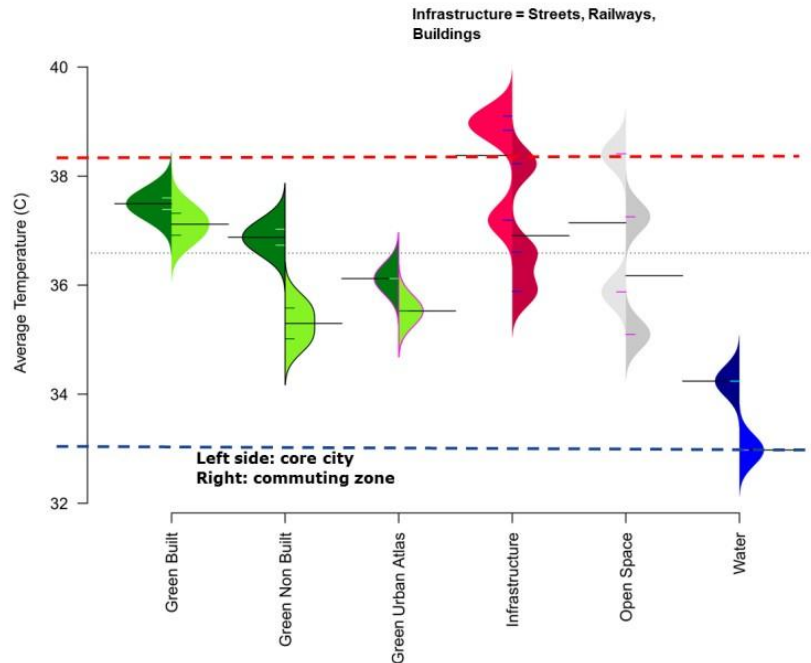
Man mano che l'evidenza e la portata dei cambiamenti climatici e degli impatti sugli ecosistemi naturali e semi-naturali aumentano, cresce anche il bisogno di sviluppare misure di adattamento nel settore del verde pubblico. La scelta delle specie e del materiale d'impianto, più adatto alle mutate condizioni climatiche e le modalità di gestione del verde urbano sono cruciali, non solo per conseguire la conservazione delle aree verdi esistenti, ma anche per rafforzare il ruolo delle stesse nel processo di adattamento delle comunità agli effetti dei mutamenti climatici.

Un clima che cambia e la stringente necessità di ridurre l'impronta di carbonio offrono così l'opportunità di riconsiderare il ruolo della vegetazione e delle foreste urbane nei prossimi anni. Una posizione forte e

---

<sup>9</sup> Accordo internazionale promosso dalle Nazioni Unite (UNISDR - Ufficio delle Nazioni Unite per la Riduzione del Rischio di Disastro)

consapevole, fondata sulle evidenze di importanti benefici potenziali, è in grado di supportare i responsabili politici, i pianificatori e tutti i portatori di interesse nel prendere decisioni strategiche sulle infrastrutture verde in modo rapido ed efficace.



*Temperatura media e distribuzione della temperatura in una giornata estiva nella città di Padova per diversi tipi di suoli urbani. Le curve di distribuzione che puntano a sinistra sono per il centro della città, quelle rivolte a destra per la zona di pendolarismo (aree rurali non metropolitane) (Zulian et al., 2018)*



*Vancouver. Le maggiori sfide che la città sarà chiamata ad affrontare sono rappresentate dall'equa distribuzione e dalla protezione della foresta urbana nei confronti delle crescenti pressioni dello sviluppo urbano (FAO, 2018)*

## Bibliografia

- EU 2016. *Supporting the Implementation of Green Infrastructure Final Report*. European Commission, Directorate-General for the Environment ENV.B.2/SER/2014/0012 Service Contract for “Supporting the Implementation of Green Infrastructure”. Rotterdam, 31 May 2016.
- FAO 2018. *Forests and sustainable cities Inspiring stories from around the world*. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 978-92-5-130417-4.
- IPCC 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Sendai Framework 2015. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, UNISDR 9-11 Rue de Varembeé CH 1202, Geneva Switzerland.
- Zulian, G., Thijssen, M., Günther, S. Maes, J. 2018. *Enhancing Resilience Of Urban Ecosystems through Green Infrastructure (EnRoute)*. Progress report, EUR 29048 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-77697-7, doi:10.2760/958542, JRC110402.

## LA FAUNA URBANA

Bruno Cignini



Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, gli ambienti urbani ospitano una fauna relativamente ricca e varia che offre notevoli spunti di interesse sia da un punto di vista zoogeografico che ecologico. Ma quali sono i motivi che spingono molte specie animali, in particolare vertebrati, a frequentare i diversi habitat delle città, comprese quelle più densamente abitate ed apparentemente meno "ospitali"? Per rispondere a questo interrogativo occorre ricordare che gli agglomerati urbani offrono agli animali una molteplicità di biotopi, parte dei quali strettamente definiti e ricorrenti, con caratteristiche peculiari (abitazioni, viali alberati, giardini, aree agricole, corsi d'acqua, aree archeologiche, ecc.), parte mal delimitati ed occasionali con caratteristiche variabili (prati incolti, discariche, terreni degradati, ecc.). Ognuno di questi biotopi, inoltre, è a sua volta formato da diversi microambienti, così che, in uno spazio relativamente ristretto, è presente una varietà ambientale notevolmente maggiore di quella che normalmente esiste in situazioni naturali extraurbane. E la ricchezza di microambienti e, quindi, di risorse disponibili, è uno dei presupposti fondamentali per la ricchezza faunistica di un determinato territorio, il che, in pratica, si traduce nella presenza di un relativamente alto numero di specie. Tale fenomeno, però, in città in parte è limitato dalla pressione antropica, che produce, per contro, una certa banalizzazione ed instabilità della fauna a favore delle specie più adattabili.

Tra i motivi di vantaggio che una città in genere offre agli animali rispetto all'esterno, il principale è sicuramente rappresentato dalle ampie possibilità di nutrimento, costituite per lo più dall'enorme disponibilità di rifiuti organici e di residui alimentari. Questa risorsa rappresenta una fonte praticamente illimitata per tutte quelle specie ad alimentazione onnivora ed ad ampia valenza ecologica. Ancora, la temperatura media che si registra nelle aree urbane è generalmente più alta che nelle campagne circostanti; questo fatto, dovuto alla capacità che tali ambienti hanno di conservare il calore prodotto dalla radiazione solare e dalle attività umane, favorisce l'insediamento degli animali, che così facendo risparmiano energia calorica. La colonizzazione degli ambienti urbani viene inoltre facilitata da una relativamente minore presenza di predatori, i quali, in particolare nel caso dei vertebrati, generalmente non penetrano nei centri abitati di grandi dimensioni.

Ecco alcuni esempi di specie, scelte tra i vertebrati, frequenti negli ambienti urbani. Per quanto riguarda l'erpetofauna, le specie più comuni sono rappresentate dal rospo comune e dalla rana verde. Tra i rettili si ricordano la lucertola campestre e la lucertola muraiola, molto comuni nelle zone "più aride". Nei prati si rinvencono frequentemente il biacco, il saettone e la biscia dal collare, i cui individui giovani spesso vengono scambiati per vipere (che generalmente non penetrano in città) e quindi perseguitati. Nelle aree edificate e

ruderali, abbastanza comuni sono il gecko e l'emidattilo, piccoli rettili insettivori a torto ritenuti pericolosi ed invece assolutamente innocui. La classe degli uccelli è quella rappresentata dal maggior numero di specie, tra queste interessante è la presenza del gheppio, del falco pellegrino, del passero solitario e del codirosso spazzacamino, specie legate ad ambienti rupestri, biotopi che negli ambienti urbani sono costituiti dalle zone edificate (in particolare quelle del centro storico), dagli edifici monumentali e dalle aree ruderali e archeologiche. Negli ambienti umidi (fiumi, fossi e laghetti) frequenti sono l'usignolo di fiume, il martin pescatore, il germano reale, la gallinella d'acqua e il gabbiano comune. In tali habitat, nelle acque, si possono rinvenire diverse specie di pesci quali barbo, cavedano, anguilla, carpa, pesce gatto e anche specie marine come il cefalo, che spesso dalle foci risale i fiumi fin dentro le città. Sempre tra gli uccelli è da segnalare la presenza di diverse specie di rapaci notturni, tra i quali i più frequenti sono l'allocco, presente nelle aree verdi boscate e la civetta, che predilige le aree edificate, ruderali e archeologiche. Infine ricordiamo la presenza di alcune specie "problematiche" nel rapporto uomo-animale in ambiente urbano: lo storno, il piccione di città e, negli ultimi anni, anche il gabbiano reale.

Tra i mammiferi, animali dalle abitudini prevalentemente notturne, si evidenzia la presenza, nelle aree verdi, della volpe, classico esempio di animale "opportunist" in grado di sfruttare un gran numero di situazioni ambientali. Presenze più discrete, ma significative, sono costituite da alcune specie di pipistrelli, tra le quali ricordiamo le specie maggiormente sinantropiche: il pipistrello albolimbato, il pipistrello nano e il pipistrello di Savi. Tra i roditori si rinvengono spesso il topolino delle case, il topo selvatico e il ratto nero, nonché il ratto delle chiaviche che frequenta principalmente le zone umide, le parti basse degli edifici (cantine, garage, ripostigli, ecc.) e le discariche ed è quindi fonte di preoccupazione per gli eventuali rischi igienico-sanitari. Più rara, ma particolarmente interessante, la presenza in alcune città dello scoiattolo comune e dell'istrice, che si rinvengono principalmente nei grandi parchi e nelle aree più periferiche alberate.

Negli ultimi decenni le città ospitano anche diverse specie invasive di origine alloctona che stanno sempre più aumentando e che rappresentano un serio problema, da un punto di vista zoogeografico ed ecologico, per la biodiversità urbana. Tra quelle maggiormente diffuse ricordiamo il gambero rosso della Luisiana, il punteruolo rosso delle palme, la rana toro americana, la testuggine dalle guance rosse, il parrocchetto monaco, il parrocchetto dal collare e la nutria.

## VERDE URBANO E DRENAGGIO IDRAULICO - BEST MANAGEMENT PRACTICES (BMP)

Giuseppe Del Giudice, Roberta Padulano

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II

La necessità di impiegare le *Best Management Practices* (BMP) è attualmente particolarmente sentita nei contesti urbani, poiché esse permettono di bilanciare l'impatto dei cambiamenti climatici e di uso del suolo (*Land Use Climate Change*, LUCC), che tipicamente si traducono in una modifica dei parametri di pioggia, ed in particolare in un aumento dell'intensità, e nell'aumento dell'estensione delle superfici impermeabili. L'effetto congiunto di tali cambiamenti determina, in un contesto già fortemente impermeabile come quello urbano, un'ulteriore riduzione della quota di infiltrazione, e un conseguente aumento sia dei volumi di pioggia sia delle portate al colmo. Ciò potrebbe comportare, in definitiva, un'inadeguatezza generale dei sistemi di drenaggio attualmente in funzione. Tra le BMP impiegabili in contesti urbani si ricordano in particolar modo gli interventi volti a creare volumi aggiuntivi di invaso o superfici a permeabilità controllata, i quali sono volti a favorire la componente di infiltrazione del bilancio idrologico nonché la laminazione dei volumi di pioggia.

### Volumi di laminazione

La portata al colmo di piena derivante da un evento meteorico in corrispondenza di una generica sezione di chiusura viene comunemente calcolata con la seguente formula detta "razionale":

$$Q_p = \varphi \cdot I \cdot A \quad (1)$$

dove  $\varphi$  è il coefficiente di afflusso (definito come il rapporto tra il volume di ruscellamento e quello di pioggia, funzione quindi della permeabilità del terreno),  $I$  è l'intensità di pioggia e  $A$  è la superficie del bacino sotteso alla sezione di chiusura. L'evoluzione del deflusso durante l'evento di pioggia è invece espressa dall'idrogramma di piena, che mostra come la portata di piena  $Q$  vari in funzione del tempo  $t$ . I LUCC possono comportare un aumento sia di  $\varphi$  che di  $I$  e dunque un aumento del valore del colmo di piena, oltre che una modifica generale dell'idrogramma di piena che rispecchia l'aumento del volume di ruscellamento (area sottesa all'idrogramma). Allo scopo di ovviare a tali cambiamenti possono essere utilizzati dei volumi di laminazione, ovvero degli spazi all'interno dei quali le acque meteoriche possano avere la possibilità di accumularsi.

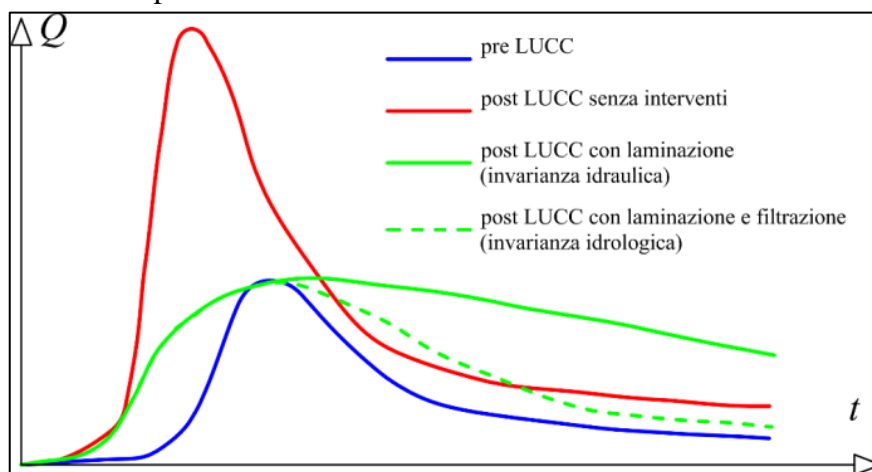


Fig. 1: Idrogrammi di piena

Per il dimensionamento dei volumi di detenzione si fa in genere riferimento all'ipotesi di "invarianza idraulica"; in altre parole, si impone un volume tale per cui la portata al colmo di piena dell'idrogramma in uscita sia pari alla portata al colmo di piena in assenza di LUCC (ovvero la portata di dimensionamento dei preesistenti sistemi di drenaggio). Inoltre, la laminazione delle acque di



pioggia porta anche dei benefici in termini puramente ambientali, avendo un effetto riduttivo anche sulle concentrazioni di sostanza inquinante, con l'attuazione di tecniche di depurazione in situ.

### **Aree filtranti**

Un' ulteriore modalità per abbattere le portate al colmo di piena ed evitare rischi di allagamento in ambiente urbano può essere quello di agire sul coefficiente di afflusso  $\phi$ , riducendolo. Se all'ipotesi precedentemente citata di "invarianza idraulica" si aggiunge un intervento sulla permeabilità dei suoli tale da ridurre anche il volume di pioggia al valore preesistente i LUCC, si ottiene la condizione di "invarianza idrologica". L'aumento della permeabilità può essere attuato in maniera estensiva (si parla in questo caso di "aree filtranti") o localizzata (si parla in questo caso di "trincee drenanti" o "strisce filtranti").

### **Pavimentazioni drenanti**

Le pavimentazioni drenanti rappresentano una particolare tipologia di intervento legata alla realizzazione di aree filtranti diffuse. Il loro scopo è infatti quello di consentire la filtrazione, attraverso lo spessore della pavimentazione, di un volume di pioggia che viene pertanto sottratto all'aliquota di ruscellamento. Le pavimentazioni drenanti possono essere classificate in "porose" e "permeabili": le prime sono realizzate mediante materiali, generalmente asfalto e/o calcestruzzo, che consentono il passaggio dell'acqua grazie alla presenza di materiale inerte grossolano; le seconde sono realizzate mediante elementi prefabbricati dotati di aperture per il passaggio dell'acqua o accostati con giunti non sigillati. Uno dei principali parametri tecnici legati alla realizzazione di pavimentazioni drenanti è costituito dalla permeabilità del terreno sottostante la pavimentazione stessa. Se infatti la permeabilità è bassa, il pacchetto fungerà da invaso temporaneo e il volume d'acqua infiltrato dovrà essere collettato opportunamente al sistema di drenaggio o ad un corpo ricevente. Se invece la permeabilità del terreno è alta, il tempo di ritenzione della pioggia infiltrata sarà maggiore e potrà essere considerato anche un significativo effetto filtrante rispetto ad eventuali sostanze inquinanti. Inoltre, è da valutare correttamente l'impatto dell'infiltrazione, seppur guidata, di acqua nel sottosuolo, in particolare in ambiente urbano, sulla stabilità delle strutture circostanti e l'interferenza con le reti di sottoservizi.

### **Conclusioni**

È importante, infine, porre l'attenzione sulla necessità di mantenere adeguatamente qualunque intervento di BMP si intenda realizzare. Per quanto concerne il drenaggio delle acque superficiali, tutte le tecniche di BMP illustrate sono soggette, in assenza di corretta manutenzione, ad occlusione ed interrimento. In tal caso è evidente che tanto le soluzioni legate alla laminazione che quelle legate alla filtrazione perdano completamente la loro efficacia, andando anzi ad incrementare il rischio di allagamento in ambito urbano.

È utile infine sottolineare come l'integrazione delle BPM all'interno delle reti di drenaggio urbano non possa prescindere da:

1. Una corretta valutazione dell'efficacia del sistema rete di drenaggio/BPM mediante opportuni modelli di calcolo;
2. Una corretta manutenzione ordinaria della rete di drenaggio stessa in tutte le sue parti (collettori, caditoie, cunette, fossi di guardia).
3. Una corretta pianificazione dello smaltimento dei volumi di pioggia interessati dalle BPM nel rispetto delle normative ambientali vigenti.



## LA FLORA URBANA

Del Vico E., Capotorti G., Lattanzi E., Tilia A., Blasi C.

Dip. di Biologia Ambientale, Università “La Sapienza” di Roma, P.le A. Moro 5, 00185 Roma

Le città costituiscono oggi il luogo dove vive la maggior parte della popolazione mondiale (70% in Europa) e il numero delle persone ospitate è destinato ad aumentare nel tempo.

Soprattutto per questo motivo lo studio dei componenti e dei processi degli ecosistemi urbani svolge un ruolo fondamentale anche per il mantenimento della biodiversità e dei servizi ecosistemici ad essa connessi (Convenzione sulla Diversità Biologica, progetto “Cities and Biodiversity Outlook”).

L’espandersi delle città mette a rischio habitat e specie attraverso cambiamenti della copertura del suolo (distruzione, frammentazione e degrado degli habitat naturali), cambiamenti delle condizioni ambientali (isola urbana di calore, impermeabilizzazione dei suoli, introduzione di inquinanti) e l’introduzione di specie esotiche. Nonostante il forte impatto antropico, l’ecosistema urbano può rivelarsi particolarmente ricco di specie spontanee, in molti casi anche più ricco delle aree naturali circostanti. Ad esempio, per la città di Roma sono stati censiti 1649 taxa di piante vascolari in un’area di 1287 Km<sup>2</sup> (circa la metà delle specie presenti nel Lazio, che si estende per oltre 17.000 Km<sup>2</sup>).

La ricchezza di specie degli ambiti urbani è legata a diversi fattori. Fra questi, la posizione biogeografica dell’insediamento determina l’ampiezza dell’insieme di specie che possono stabilirsi nell’area. Ulteriore fattore determinante è l’eterogeneità ambientale, data dalla presenza di differenti litologie e morfologie e di gradienti climatici, che permette lo sviluppo di specie con differenti esigenze ecologiche. Sono molti i casi in cui le città sono sorte in aree che costituiscono degli hotspots di biodiversità e in ambiti ad elevata eterogeneità ambientale. All’eterogeneità naturale si aggiunge quella legata alle attività dell’uomo, che creano habitat con caratteristiche ambientali ancora differenti (ad es. gli antichi muri delle aree archeologiche, incolti, bordi delle vie, terre di riporto), capaci di dare ospitalità a specie sinantropiche, e che facilitano l’arrivo e la diffusione di specie esotiche (che sono al di fuori del loro areale di diffusione originale), contribuendo ad aumentare il numero delle specie spontanee.

La presenza di specie sinantropiche, ruderali, esotiche o cosmopolite, che in alcuni casi costituiscono una buona parte della flora delle aree urbane, può portare ad una omogeneizzazione biologica, rendendo parzialmente simili le città di aree geograficamente differenti. Viceversa, può far parte della flora urbana anche un importante contingente di specie di valore conservazionistico (specie rare o minacciate di estinzione *sensu* IUCN) o biogeografico (*taxa* endemici o al limite del loro areale di distribuzione), oltre a specie legate alla naturale potenzialità del territorio. Nel caso della Flora di Roma, questi *taxa* di particolare valore (circa 200) sono presenti sia nelle aree periferiche che nella parte centrale della città, grazie alla presenza di aree protette (ad es. Riserva Naturale Statale di Castelporziano), ville storiche, aree archeologiche (ad es. Ostia antica) ed agricole in lembi di vegetazione naturale che persistono nelle aree sfavorevoli alle attività umane o sottoposte a vincolo. Nella flora di Roma sono presenti 79 specie legnose, fra alberi e arbusti, legate alla naturale potenzialità del territorio romano. Fra queste vi sono 8 diverse specie di querce legate ai boschi sempreverdi e caducifogli tipici di quest’area (*Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. robur*, *Q. virgiliana*, *Q. pubescens*, *Q. crenata*, *Q. suber* e *Q. ilex*).

Questa grande ricchezza di specie, assieme alla presenza di specie di particolare valore conferisce agli ambienti urbani un ruolo fondamentale nel mantenimento della biodiversità e del capitale naturale, elementi prioritari di una pianificazione e gestione sostenibile del verde pubblico.

### Bibliografia

- Aronson, M. F., Nilon, C. H., Lepczyk, C. A., Parker, T. S., Warren, P. S., Cilliers, S. S., ... & La Sorte, F. A. (2016). Hierarchical filters determine community assembly of urban species pools. *Ecology*, 97(11), 2952-2963.
- Capotorti, G., Del Vico, E., Lattanzi, E., Tilia, A., & Celesti-Grapow, L. (2013). Exploring biodiversity in a metropolitan area in the Mediterranean region: The urban and suburban flora of Rome (Italy). *Plant Biosystems*, 147(1), 174-185.

- Capotorti, G., Del Vico, E., Anzellotti, I., & Celesti-Gradow, L. (2016). Combining the conservation of biodiversity with the provision of ecosystem services in urban green infrastructure planning: critical features arising from a case study in the metropolitan area of Rome. *Sustainability*, 9(1), 10.
- Celesti-Gradow, L., & Blasi, C. (1998). A comparison of the urban flora of different phytoclimatic regions in Italy. *Global Ecology and Biogeography*, 7(5), 367-378.
- Celesti-Gradow, L., Capotorti, G., Del Vico, E., Lattanzi, E., Tilia, A., & Blasi, C. (2013). The vascular flora of Rome. *Plant Biosystems*, 147(4), 1059-1087.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2012. *Cities and biodiversity outlook—Action and policy*. Montreal, Canada.

## VERDE E ALLERGIE

Francesca De Maio

ISPRA/Ministero della Salute

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, le allergie si attestano tra il 10 e il 40% della popolazione, a seconda delle regioni e dei periodi dell'anno (WHO, 2007). Dati di letteratura mostrano che le patologie allergiche sono in aumento in Europa e si attestano intorno al 10-30%, la prevalenza dell'asma invece si attesta intorno al 3-8% (WHO, 2007; EPICENTRO). In Italia, con riferimento al 2013, studi epidemiologici indicano che il 25% della popolazione compresa tra i 18 e i 44 anni soffre di rinite allergica e il 5% soffre di asma (Ministero della Salute, 2018).

Le allergie da polline si manifestano con sintomi respiratori quali: rinite allergica (anche nota come febbre da fieno), congiuntivite, asma bronchiale; esse sono caratterizzate da una certa stagionalità e ricorrenza nel corso dell'anno, conseguente all'immissione stagionale delle diverse tipologie di polline.

Nelle aree urbane a complicare la situazione vi sono gli effetti congiunti derivati dal cambiamento climatico (aumento di temperatura, umidità, eventi estremi, isola di calore urbano) e dall'inquinamento atmosferico.

In particolare:

- l'aumento delle temperature determina modificazioni della fenologia delle piante: allungamento e anticipazione della stagione pollinica (Amano T, et al. 2010) e aumento produzione pollini (Wan S, et al. 2002); anche elevate contrazioni di CO<sub>2</sub> influenzano la produzione di polline (Rogers, C-et al. 2006);
- l'umidità determina alterazioni delle concentrazioni atmosferiche degli aeroallergeni (Jones AM et al 2004, Burge HA. 2002);
- gli eventi estremi possono provocare la rottura per shock osmotico dei granuli pollinici e favorire così il rilascio degli antigeni allergenici in atmosfera (D'Amato G, et al 2005), potenziandone gli effetti, e possono causare epidemie di attacchi asmatici nei soggetti allergici e asmatici (D'Amato G et al. 2016).

L'incremento di pollini allergenici non è correlato solo ai cambiamenti climatici, ma anche alla presenza di determinate specie vegetali in ambito urbano (Stach, A. et al. 2008) oppure all'introduzione di specie aliene, invasive, allergizzanti (es: *Ambrosia artemisiifolia*).

I pollini che possono provocare allergie in generale solitamente appartengono a piante anemofile: esse riproducono una grande quantità di polline, piccolo e leggero, che può essere trasportato dal vento a grande distanza; contengono componenti allergeniche che stimolano il sistema immunitario del soggetto allergico geneticamente predisposto a produrre anticorpi specifici.

Per evitare il continuo aumento di allergie da polline è opportuno che alcune precauzioni vengano prese specie nella composizione di spazi verdi adibiti ad uso ricreativo (parchi, giardini, aree verdi scolastiche, etc.); in particolare è consigliabile:

- l'utilizzo di specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico,
- nel caso di specie con polline allergenico da moderato a elevato, favorire le piante femminili o sterili,
- favorire le piante ad impollinazione entomofila,
- mantenere la vegetazione erbacea con interventi di controllo (es. sfalcio) precedenti al periodo di fioritura onde evitare la diffusione del polline.

Tali misure sono state già adottate in alcuni regolamenti regionali, come per esempio nella Regione Toscana<sup>10</sup>.

Da considerare anche l'influenza delle infrastrutture blu nel contenere la dispersione dei pollini: un recente studio coordinato dall'Università di Granada, volto a stimare il potenziale allergenico di diversi parchi urbani di capitali europee, ha rivelato per il Parco del Laghetto dell'EUR a Roma un indice basso di allergenicità, anche grazie alla presenza mitigatrice del lago (Cariñanos et al., 2018).

### Bibliografia

Amano T, et al. (2010) A 250-year index of first flowering dates and its response to temperature changes. Proceedings of the Royal Society B 2010; 277, 1693.

---

10 Regione Toscana - Regolamento per l'Edilizia Bio-Eco Sostenibile (RES) 2a edizione, 2012

- Bousquet J et al. (2001) Allergic rhinitis and its impact on asthma. *J Allergy Clin. Immunol.* 2001 Nov; 108(5 Suppl):S147-334.
- Burge HA. (2002) Un update on pollen and fungal spore aerobiology. *J Allergy Clinical Immunol* 2002;110:544-52.
- Cariñanos et al. (2018) Breathing in urban parks: evaluating the allergy-related disservices in selected Mediterranean cities. *Environmental Science and Technology* - In press.
- D'Amato G, et al (2005) Thunderstorm-associated asthma in pollinosis patients *BMJ*. <http://www.bmj.com/rapid-response/2011/10/30/thunderstorm-associated-asthma-pollinosis-patients>.
- D'Amato G et al. (2016) Thunderstorm related asthma: what happens and why. *Clin Exp Allergy* 2016 Jan 14 doi: 10.1111/cea.12709.
- EPICENTRO Allergie da pollini: Aspetti epidemiologici <http://www.epicentro.iss.it/problemi/allergie/epid.asp>
- Jones AM et al (2004) The effects of meteorological factors on atmospheric bioaerosol concentration- a review. *Sci Total Environ* 2004;326:151-80.
- Ministero della Salute (2018). \_Allergie  
[http://www.salute.gov.it/portale/salute/p1\\_5.jsp?lingua=italiano&id=158&area=Malattie\\_del\\_sistema\\_immunitario](http://www.salute.gov.it/portale/salute/p1_5.jsp?lingua=italiano&id=158&area=Malattie_del_sistema_immunitario)
- Rogers, C-et al. (2006) Interaction of the onset of spring and elevated atmospheric CO<sub>2</sub> on ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen production. *Environmental Health Perspectives* 114, 865-869.
- Stach, A. et al (2008) Factors that determine the severity of *Betula* spp. pollen seasons in Poland (Poznań and Krakow) and the United Kingdom (Worcester and London). *International Journal of Biometeorology* 52, 311-321.
- Wan S, et al. (2002) Response of an allergenic species, *Ambrosia psilostachya* Allergic Disease and Climate Change 469 (Asteraceae), to experimental warming and clipping: implications for public health. *American Journal of Botany* 89(11):1843-1846.
- WHO (2007) Prevalence of asthma and allergies in children. ENHIS. FACT SHEET NO. 3.1 MAY 2007 CODE: RPG3\_Air\_E1  
[http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0012/96996/3.1.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0012/96996/3.1.pdf).

## **L'EFFETTO COMBINATO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO E DEI POLLINI SUI SOGGETTI ALLERGICI**

Alessandro Di Menno di Bucchianico – ISPRA

Il verde urbano è un aspetto importante per la qualità della vita nelle città. Tuttavia alcune specie vegetali causano risposte allergiche in soggetti sensibili che possono essere aggravate dall'inquinamento atmosferico di origine antropica.

Gli studi sulla qualità dell'aria e la normativa internazionale in tema di inquinamento atmosferico sono, ancora oggi, tipicamente indirizzate alla valutazione delle singole sostanze e dei loro effetti specifici: poco si sa dell'effetto combinato che più inquinanti presenti in aria ambiente nello stesso intervallo di tempo, a livelli di concentrazione elevati, possono avere sulla salute umana. Meno ancora è studiata la possibile azione combinata degli inquinanti tradizionali con quella frazione granulometrica di materiale particolato di natura biologica, tipicamente con diametro aerodinamico vicino o superiore a 10  $\mu\text{m}$ , composta da pollini e spore che sembra avere sulla popolazione delle aree urbane conseguenze crescenti, in termini di allergie e asma.

Studi epidemiologici mostrano un aumento di manifestazioni allergiche e asma nei bambini nei paesi più sviluppati e nelle grandi città, ossia in realtà in cui l'inquinamento atmosferico di origine antropica e le buone condizioni igieniche possono modificare la risposta agli allergeni e portare allo sviluppo di atopie (la sensibilizzazione verso sostanze allergeniche presenti nell'aria).

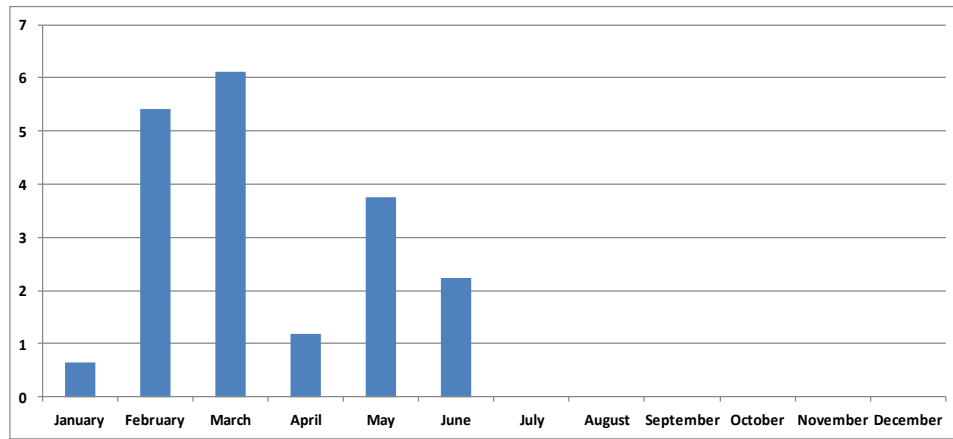
Alti livelli di inquinamento atmosferico aumentano la sensibilizzazione degli individui predisposti alle patologie respiratorie e peggiorano la reazione dei soggetti allergici. L'inquinamento atmosferico può modificare le particelle che trasportano gli allergeni delle piante facilitando il raggiungimento delle vie aeree periferiche nei soggetti sensibili.

L'ozono, il materiale particolato e il biossido di zolfo, hanno un effetto infiammatorio sulle vie aeree dei soggetti sensibili e provocano un aumento della permeabilità degli allergeni pollinici nelle mucose e una maggiore interazione con le cellule del sistema immunitario.

I soggetti predisposti presentano un'aumentata reattività delle vie respiratorie indotta dall'inquinamento atmosferico e una maggiore reattività bronchiale.

Alcuni inquinanti atmosferici sembrano poi avere un effetto immunologico adiuvante sulla sintesi delle immunoglobuline E (IgE) in soggetti atopici.

La valutazione delle serie temporali di inquinanti atmosferici antropici e pollini nelle aree urbane permette di isolare i periodi dell'anno in cui si verificano i più alti livelli concomitanti di allergeni e di inquinanti atmosferici, evidenziando il legame causale tra le fasi di picco e le emissioni antropiche, il calendario di fioritura e i parametri meteorologici favorevoli all'accumulo o alla dispersione. Le concentrazioni massime di pollini e di inquinanti atmosferici si verificano, generalmente, in stagioni diverse. In Italia, tipicamente, durante l'inverno si osservano i livelli più alti di materiale particolato e di ossidi di azoto; durante la primavera si osservano i livelli più alti dei principali pollini e durante l'estate i livelli più alti di ozono. Un recente studio, realizzato sulla città di Roma, ha mostrato che il periodo di maggior sovrapposizione di alte concentrazioni di inquinanti antropici e pollini è tra febbraio e marzo (v. figura).



*Giorni con alti livelli di PM<sub>10</sub> e pollini per mese (Roma, media 1999-2015)*

L'assenza di limiti di esposizione che colleghino determinati livelli di concentrazione di pollini o spore alla salute umana non consente, oggi, una valutazione complessiva della qualità dell'aria.

L'insorgenza di sintomi allergici si verifica quando le concentrazioni di pollini raggiungono valori definiti, chiamati soglia, ma queste soglie variano non solo tra gli individui ma anche nello stesso individuo nel corso della stagione.

Per questi motivi, il tema dell'interazione tra inquinanti atmosferici tradizionali e pollini merita di essere affrontato da lavori di ricerca di qualità che, oltre a supportare studi medici mirati, consentiranno una più consapevole programmazione nella progettazione e cura degli spazi verdi e, più in generale, una maggiore comprensione dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane.

#### **Bibliografia**

- [1] Matricardi P. M., 1997. *Infections preventing atopy: facts and new questions*. Allergy, 52, 879-882.
- [2] D'Amato G., Cecchi L., Bonini S., Nunes C., Annesi Maesano I., Behrendt H., Liccardi G., Popov T., van Cauwenberge P., 2007. *Allergenic pollen and pollen allergy in Europe*. Allergy, 62, 976-990.
- [3] Ziello C., Sparks T.H., Estrella N., Belmonte J., Bergmann K.C., et al., 2012. *Changes to airborne pollen counts across Europe*. PLoS ONE, 7(4): e34076.
- [4] Di Menno di Bucchianico A., Brighetti M.A., Cattani G., Costa C., Cusano M., De Gironimo V., Froio F., Gaddi R., Pelosi S., Sfika I., Travaglini A., Tripodi S., 2018. *Combined effects of air pollution and allergens in the city of Rome*. Urban Forestry & Urban Greening, Article in press (accepted.1th April 2018).



## UN SISTEMA DI INTERCONNESSIONE DI BACINI IDRICI PER MITIGARE IL RISCHIO IDROGEOLOGICO E LA WATER SCARSITY

Michele Fanelli (Consulente, già dirigente ENEL), Paola Faggian, Antonella Frigerio, Guido Mazzà (Ricerca sul Sistema Energetico RSE S.p.A.)

I **cambiamenti climatici** (CC) in atto e quelli attesi nel medio termine stanno producendo effetti (innalzamento termico, variazioni delle precipitazioni, riduzione di neve e ghiaccio, intensificazione degli eventi meteorologici estremi [1]) più severi nel Bacino del Mediterraneo che risulta una delle aree più vulnerabili d'Europa [2] perché la forte antropizzazione genera pressioni rilevanti sulle risorse naturali.

In Europa si spendono circa 3,4 miliardi di €/anno per i danni alle infrastrutture critiche derivanti dai CC. Tale somma potrà triplicare nel 2020 e crescere di un fattore 6 nel 2050 [3]. E' quindi urgente intervenire con **azioni di adattamento** e di **mitigazione** per limitare i costi (anche di vite umane) sull'intero sistema socio-economico nazionale.

Gli studi svolti da RSE SpA sulla base dei risultati delle simulazioni modellistiche del Progetto Europeo ENSEMBLES [4] hanno fornito informazioni sui mutamenti attesi nelle prossime decadi [5] considerando sia le variazioni climatiche medie sia le variazioni degli **eventi meteorologici estremi**.

Per l'Italia (Figura 1), rispetto ai valori medi annuali del trentennio 1961-1990, i modelli indicano un aumento di **temperatura** (line rossa) di circa **2°C nel 2050** e una **lieve riduzione** delle **precipitazioni** a scala annuale.

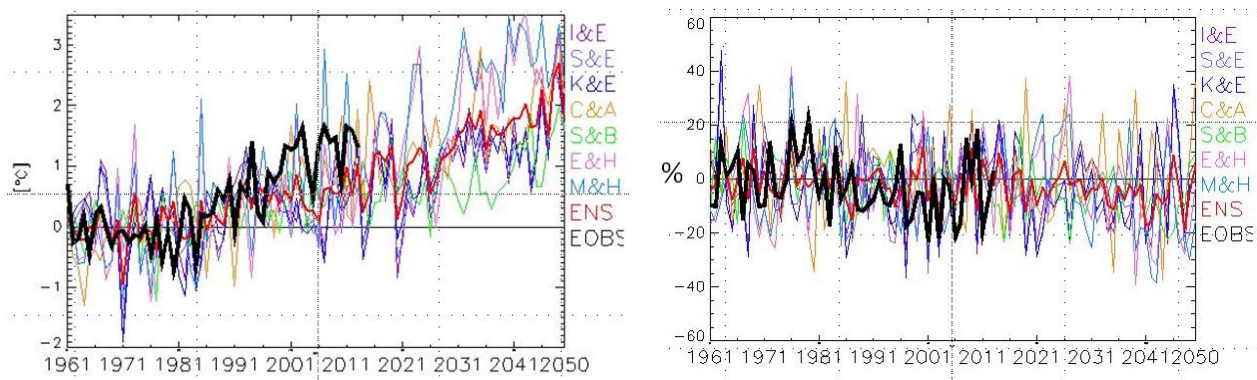
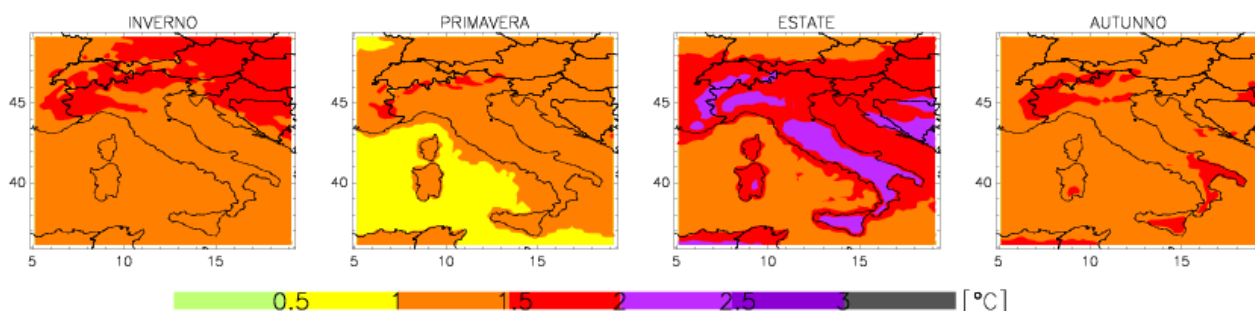


Figura 1 - Variazione dei valori medi annuali sull'Italia delle temperature [°C] (grafico a sinistra) e delle precipitazioni (%) (grafico a destra) fino al 2050 rispetto al periodo 1961-1990. La linea nera indica i valori di riferimento dedotti dalle osservazioni, la linea rossa i valori medi dei modelli

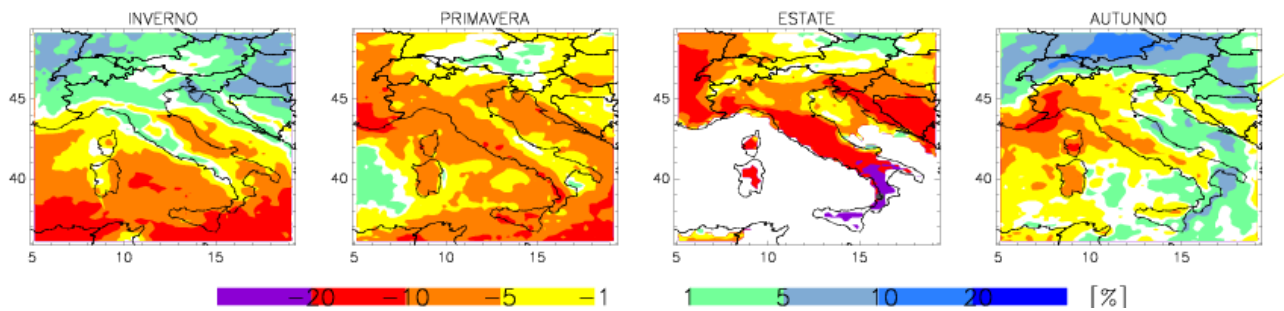
Per tutte le stagioni si osserva un riscaldamento medio di 1.0-1.5°C con rialzi estivi di 2.0-2.5°C<sup>11</sup> (Figura 2) e un innalzamento termico invernale di circa 1.5 °C sulle regioni alpine che potrebbe compromettere la conservazione dei ghiacciai.



<sup>11</sup> La soglia di 2.0°C è il limite indicato dalla COP21 come limite massimo da non superare per evitare catastrofi ambientali.

*Figura 2 - Variazioni stagionali della temperatura media giornaliera [°C] nello scenario futuro 2021-2050 rispetto allo scenario di riferimento 1961-1990*

Le variazioni attese per le precipitazioni cambiano con la stagione, la latitudine ma anche a seconda che si consideri il versante tirrenico e adriatico della Penisola (Figura 3).



*Figura 3 - Variazioni stagionali della precipitazione media giornaliera in valori percentuali (%) nello scenario futuro 2021-2050 rispetto allo scenario di riferimento 1961-1990*

A fronte di un generale aumento di giorni senza precipitazioni, aumenta il rischio di intensificazione delle precipitazioni in inverno sulle coste liguri e toscane e dell’Alto Adriatico, in primavera sull’Italia peninsulare, soprattutto sui litorali del Basso Adriatico e del Mar Jonio, in autunno ancora sulla costa adriatica con gravi rischi di alluvioni.

La maggiore intensità delle precipitazioni<sup>12</sup> rende il rischio idrogeologico sempre più elevato. Per questo motivo l’Unione Europea ha emesso la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE [6], recepita in Italia con l’emissione del Decreto Legislativo 49 del 2010 [7] e con la redazione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni.

Ogni anno tuttavia si assiste ad alluvioni catastrofiche nei mesi autunnali e invernali (Figura 4), come pure a periodi prolungati di siccità in estate, che dimostrano la persistente vulnerabilità del nostro territorio.



*Figura 4 – Alcuni esempi di disastri idrogeologici verificatesi in Italia negli ultimi anni*

RSE ha effettuato uno studio di pre-fattibilità per la realizzazione di un **sistema di interconnessione** per collegare serbatoi esistenti o da realizzare ex-novo, mediante gallerie, lungo la dorsale appenninica (Figura 5, sinistra) o tra i versanti tirrenico e adriatico.

<sup>12</sup> In Italia il danno complessivo attribuito alle inondazioni e alle frane ammonta a circa 0.9 miliardi di euro l’anno [8].

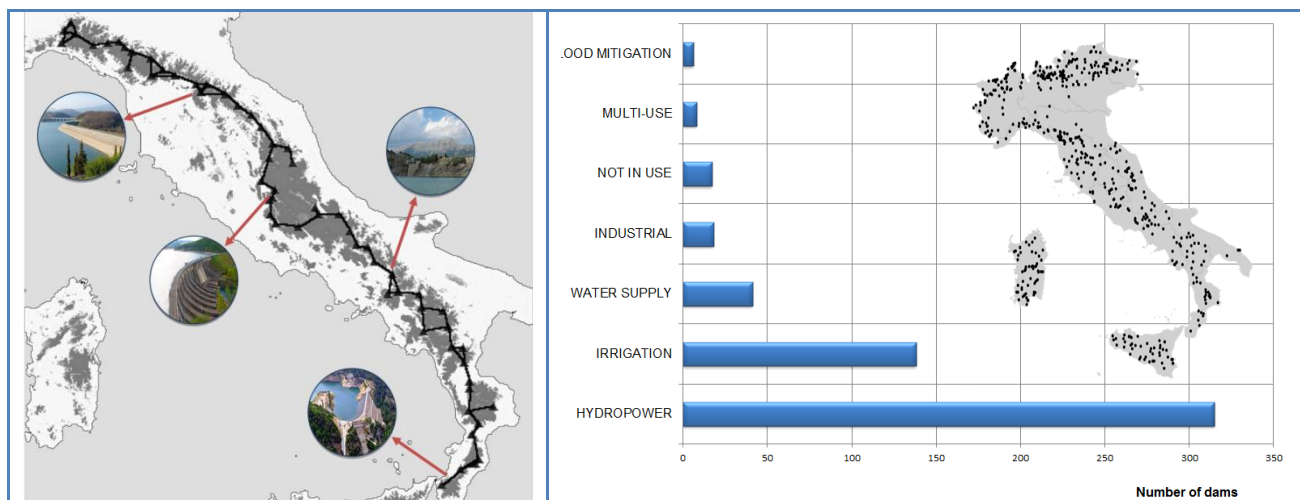


Figura 5 – Schema di un'interconnessione idraulica tra i bacini della dorsale appenninica (immagine a sinistra) e numero e suddivisione delle dighe italiane in base al loro uso prevalente (grafico a destra)

Questo sistema di interconnessione, che potrebbe sfruttare parzialmente la presenza di oltre 540 dighe di grandi dimensioni (Figura 5, destra) e migliaia di serbatoi più piccoli, non solo potrebbe contribuire a mitigare il rischio idrogeologico sul territorio italiano ma giocherebbe anche un ruolo fondamentale per la gestione sostenibile delle risorse idriche e la promozione di una *green economy*.

Infatti, essendo le risorse idriche condivise, il deflusso associato a una piena in zone colpite da piogge localizzate ed intense può essere liberamente ridistribuito nell'intero sistema, mitigando i disastri idrogeologici. Allo stesso tempo, i flussi in eccesso possono essere immagazzinati per far fronte a periodi di siccità, mitigando i problemi di *water scarcity*. L'interconnessione idrica inoltre può contribuire ad aumentare la capacità di invaso e la produzione di energia pulita.

Diversamente dai sistemi acquedottistici esistenti che trasferiscono acqua tra bacini idrografici, l'idea di base del sistema qui presentato mette in comunicazione reciproca le risorse idriche di differenti zone in modo tale che i **surplus idrici** di una regione possano essere condivisi con le regioni caratterizzate da scarsi afflussi, senza sottrarre quindi alle aree ricche di acqua gli apporti dei fiumi locali, aspetto non secondario per aumentare l'accettabilità sociale del sistema.

Tenendo conto dei trend delle precipitazioni attese che mostrano incrementi sul versante tirrenico in inverno e su quello adriatico in autunno, si potrebbe ipotizzare la realizzazione di sistemi di interconnessione a livello macro-regionale in grado di collegare bacini idrici tra tali versanti.

Nell'analisi economica di tale opera, a fronte del costo stimabile in alcune decine di MLD di euro, occorre naturalmente considerare i danni evitabili sul territorio per le inondazioni o la mancanza d'acqua nei periodi siccitosi.

## Bibliografia

- [1] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), «Climate Change 2013. The Physical Science Basis,» Assessment Report 5 Working Group I, 2013.
- [2] European Environment Agency (EEA), «Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016,» doi:10.2800/534806, 2017.

- [3] G. Forzieri, L. Feyen, S. Russo, M. Vourdoukas, L. Alfieri, S. Outten, M. Migliavacca, A. Bianchi, R. Rojas e A. Cid, «Multi-hazard assessment in Europe under climate change,» *Climate Change*, vol. 137, n. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1661-x>, p. 105–119, 2016.
- [4] «ENSEMBLES,» [Online]. Available: <http://ensembles-eu.metoffice.com/>.
- [5] P. Faggian, «Climate Change Projections for Mediterranean Region with Focus over Alpine Region and Italy,» *Journal of Environmental Science and Engineering B*, vol. 4, n. doi:10.17265/2162-5263/2015.09.004, pp. 482-500, 2015.
- [6] Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea, «Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni,» *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, n. 288/27, 23 ottobre 2007.
- [7] Decreto Legislativo n.49/2010, «Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni,» *G.U. della Repubblica italiana*, n. 77, 02.04.2010.
- [8] F. Guzzetti, «Frane e alluvioni, una lunga storia italiana,» *ECOSCIENZA*, vol. 3, pp. 12-13, 2015.

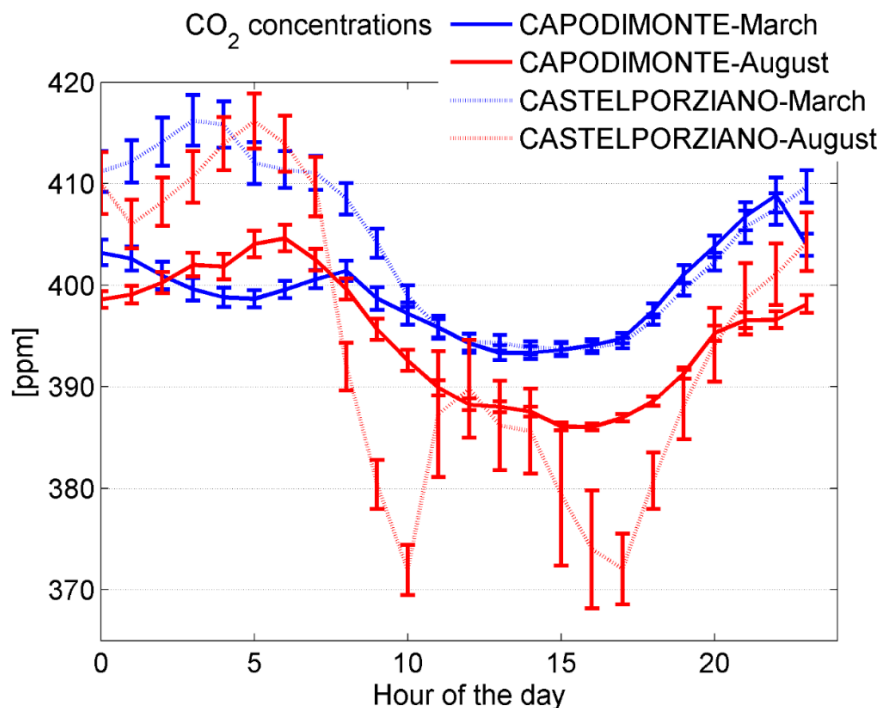
## SEQUESTRO DI CARBONIO E VERDE URBANO

Silvano Fares

La concentrazione di CO<sub>2</sub> nelle città è influenzata da una serie di fattori, tra cui la densità del traffico e la stabilità atmosferica. Le piante hanno la capacità di sequestrare la CO<sub>2</sub> attraverso la fotosintesi e quindi possono immagazzinare carbonio nella biomassa vegetale e nel suolo: circa il 20% della biomassa è nella chioma, il 60% nel tronco e il 20% nel sistema radicale.

**Le aree verdi possono influenzare significativamente le concentrazioni locali di CO<sub>2</sub> atmosferica in ambiente urbano e periurbano.**

Elevate concentrazioni di CO<sub>2</sub> però potrebbero compromettere gli apparati fotosintetici invertendo la tendenza e i meccanismi fotosintetici trasformano i “sink” in “source” di carbonio. È quindi necessario migliorare le conoscenze della distribuzione di biomassa nel continuum suolo-pianta, studiando quali fattori concorrono nell’accumulo di biomassa totale e i *trade-off* tra *sink* e *source* anche in funzione dei cambiamenti climatici in atto. Telerilevamento, tecniche micrometeorologiche e modellistica con utilizzo di dati inventariali rappresentano gli approcci che dovranno essere utilizzati in futuro per migliorare le conoscenze sulla capacità di sottrarre carbonio dall’atmosfera. Le città rappresentano i luoghi in cui è possibile studiare l’effetto dei futuri innalzamenti di CO<sub>2</sub> sulle piante al fine di individuare le specie e varietà arboree che possano meglio adattarsi ai cambiamenti climatici.



*Confronto tra concentrazioni di CO<sub>2</sub> in primavera ed estate in due aree forestali urbane in Italia: Castelporziano, una foresta mediterranea a 25 km dal centro di Roma, e Capodimonte, un parco urbano all'interno di Napoli. Lo schema giornaliero mostra una diminuzione tipica delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> dovuta all'espansione dello strato limite atmosferico e alla diluizione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, favorita anche dal processo fotosintetico attivo durante il giorno. Le diminuite concentrazioni di CO<sub>2</sub> in estate generalmente suggeriscono che lo strato limite è più espanso, la fonte emissiva è ridotta e gli effetti complessivi della vegetazione nel sequestro di CO<sub>2</sub> sono maggiori. Tratta da Fares et al. (2017).*

## **IL GLOBAL CHANGE E IL RINNOVO DELLE ALBERATURE**

Francesco Ferrini

Il clima sta cambiando in misura senza precedenti nella storia documentata dell'umanità e, conseguentemente, è necessario progettare e gestire gli impianti di alberi in ambiente urbano considerando non solo le caratteristiche del sito, ma anche gli effetti di tali cambiamenti climatici. È necessario selezionare specie che tollerino le condizioni previste nel prossimo futuro con un regime delle precipitazioni alterato, un aumento della frequenza e della gravità dei periodi di siccità estiva in entrambi gli emisferi e degli eventi meteorologici estremi.

È indubbio che la diversità urbana richiede un approccio multidisciplinare poiché l'ambiente urbano è spesso molto eterogeneo. I nostri paesaggi urbani sono stati costruiti e modellati per centinaia se non migliaia di anni (pensiamo a Roma) con la formazione di un mix di specie autoctone ed esotiche. Le specie che ora abbiamo nelle nostre città sono il risultato di scelte fatte da moltissime persone, per lo più indipendenti l'una dall'altra e sulla base delle proprie preferenze.

**L'adozione di una sola strategia generale per tutti gli habitat urbani è irragionevole e dipende quasi sempre dal contesto in cui si opera. Differenziazione invece di semplificazione è la strategia più efficace per migliorare la biodiversità urbana in un mondo che cambia.**

La sempre maggiore frequenza di eventi climatici anomali e la vetustà del patrimonio urbano cittadino hanno causato numerose cadute di alberi e hanno portato all'attenzione non solo dei tecnici e delle municipalità, ma anche dei cittadini, il problema della gestione alberature presenti nelle nostre aree urbane. Una soluzione gestionale per la sostituzione di filari o piante vetuste e/o pericolose, ma che connotano parte della città, dovrebbe prevedere il rinnovo graduale di questa tipologia di alberature, garantendo la continuità visiva del viale alberato nel corso del tempo. Nei casi in cui non ci siano specie native adatte a un particolare contesto e in cui è accertata la non invasività di una specie è possibile, talvolta addirittura auspicabile, mettere a dimora specie esotiche.

### **Bibliografia**

- Bussotti F., F. Ferrini, M. Pollastrini, A. Fini, 2014. The challenge of Mediterranean sclerophyllous vegetation under climate change: from acclimation to adaptation. *Environmental and Experimental Botany*. Vol. 103: 80–98.
- Bussotti F., M. Pollastrini, D. Killi, F. Ferrini, A. Fini 2014. Ecophysiology of urban trees in a perspective of climate change. *Agrochimica*, July-September 2014:247-268.
- Ferrini F., 2011. Selecting Exotic Species for the Urban Environment. *Arborist News*, August, 20 (4):31-32.
- Ferrini, F., Konijnendijk van den Bosch, C.C., Fini, A. (eds), 2017. *Routledge Handbook of Urban Forestry*. Routledge. 584 pp.
- IPCC, 2013: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- McPherson, E.G.; Ferrini, F. 2010. Trees are good, but... *Arborist News* 19(5): 58-60.
- Pradines C., 2009. Road infrastructures: tree avenues in the landscape. *European Landscape Convention CEP-CDPATEP. 5th Council of Europe Conference on the European Landscape CONVENTION*. Council of Europe Palais de l'Europe, Strasbourg 30-31 March 2009.

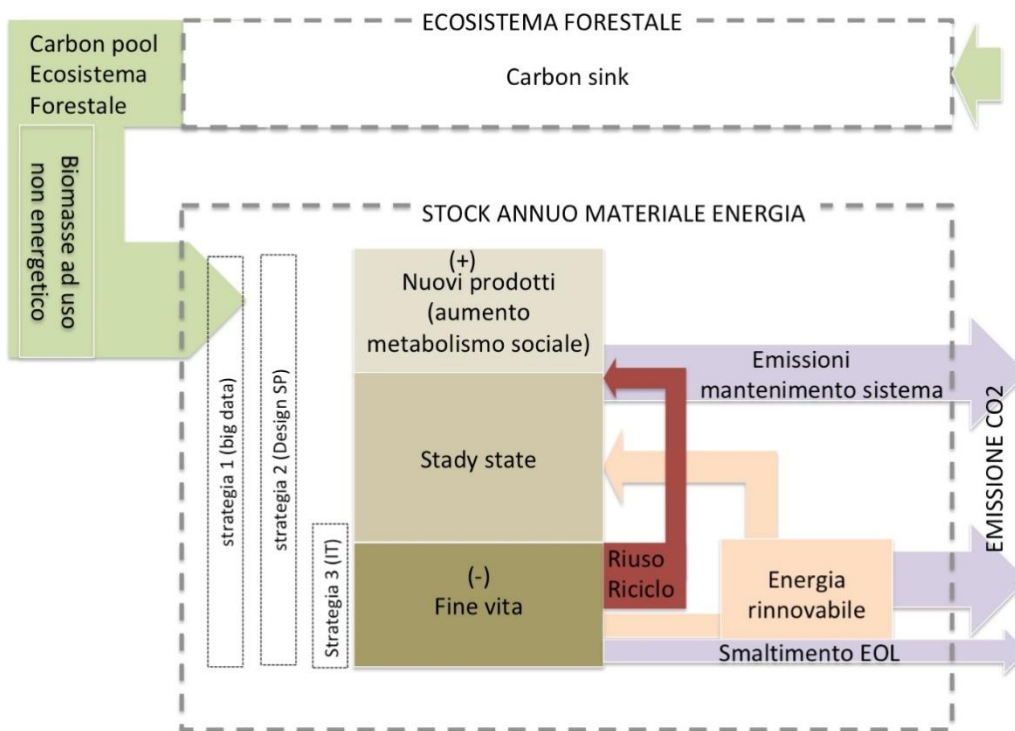
## PRODOTTI LEGNOSI NELL'ECONOMIA CIRCOLARE DEGLI ECOSISTEMI URBANI

Marco Fioravanti

Lo stock dei materiali esprime il bilancio del flusso delle diverse materie prime dalla costruzione/produzione di beni, al loro uso, fino alla gestione fine vita (riuso, riciclo, rifiuto). Le dinamiche di variazione degli stock sono conseguenti al funzionamento del cosiddetto metabolismo sociale, che tende a far ridurre o aumentare i quantitativi di materiale in uso. La conoscenza delle dinamiche sistemiche degli stock in uso, del loro tempo di vita e della gestione del fine vita (riuso, riciclo, rifiuto), costituisce un pilastro importante per definire strategie di gestione sostenibile dei flussi di materiali ed energia degli ecosistemi urbani.

**L'aumento dello stock di prodotti legnosi è una strategia vincente per aumentare la sostenibilità ambientale dei sistemi urbani.**

Costituire sistemi rigenerativi nei quali il ricorso alle materie prime, lo smaltimento, le emissioni, ed i fabbisogni energetici sono minimizzati grazie al rallentamento, alla chiusura ed al ridimensionamento di cicli chiusi di materiali ed energia, rappresenta una soluzione in grado di garantire il mantenimento del livello di stock negli ambienti urbani, utile a contrastare l'incremento dovuto alla crescita di domanda di prodotti e a favorire l'uso di materiali rinnovabili. La conoscenza delle dinamiche dei flussi relativi allo stock in uso ed alle sue variazioni (*big data analysis*), rappresenta un elemento essenziale per la comprensione e la costruzione di modelli previsionali. Fondamentale anche è l'innovazione tecnologica relativa ai prodotti ottenuti dal riciclo affinché possa essere migliorata la loro funzionalità tecnica, consentendo loro di sostituire un numero crescente di categorie di prodotti mantenendone le capacità prestazionali, e la loro ulteriore riciclabilità.



## CONTRIBUTO *GREEN CITY NETWORK*

Fondazione Sviluppo Sostenibile

Il *Green City Network* è un'iniziativa promossa dalla Fondazione per lo sviluppo sostenibile, in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna e la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, per sviluppare attività e interventi per rendere le città italiane più green in accordo con le esperienze europee e internazionali più avanzate. Esso è composto da: le amministrazioni al livello centrale, regionale e nazionale; Università, centri di ricerca ed esperti a livello nazionale; imprese, organizzazioni di imprese e soggetti finanziari.

La sostenibilità ecologica, a partire dalla mitigazione e dall'adattamento al cambiamento climatico, la qualità ambientale, il risparmio e l'uso efficiente di risorse naturali limitate sono ormai condizioni prioritarie per il presente e il futuro delle città, per la qualità della vita e il benessere dei cittadini e per le stesse possibilità di sviluppo economico durevole e sostenibile.

Così come sta già avvenendo in diverse città europee, il Network si propone di concorrere a migliorare la qualità green delle città italiane, raccogliendo il meglio delle esperienze passate (delle Agende 21 per le città sostenibili, delle smart city fino e delle città per il clima) per fare un passo in avanti con il *modello della green city*: un approccio alle città, integrato e multisettoriale, basato sugli aspetti decisivi della elevata qualità ambientale, dell'efficienza e della circolarità delle risorse, della mitigazione e dell'adattamento al cambiamento climatico.

Nel percorso delle green city hanno un rilevante ruolo le politiche pubbliche ed esse, quindi, richiedono il diretto coinvolgimento – ma anche maggiore informazione e formazione – delle amministrazioni pubbliche a tutti i livelli: comunale, regionale e del governo nazionale. Richiedono, quindi, grande attenzione all'utilizzo di fondi europei, di fondi pubblici nazionali e regionali disponibili, orientabili e utilizzabili, del tutto o in parte, in direzione delle misure per le green city. Positive potenzialità ha anche il ricorso al *Green public procurement* per gli appalti pubblici ai vari livelli. Un progetto di green city va supportato con adeguati strumenti di informazione in modo che sia conosciuto e ampiamente condiviso dai cittadini. Sono molto utili anche coinvolgimenti del settore privato con accordi che valorizzino in particolare la responsabilità sociale delle imprese nel concorso al miglioramento delle città e dei territori che le ospitano, rendendo visibili le loro azioni e i loro contributi per le green city.

La qualità ambientale delle città è connessa con la tutela e l'incremento del suo capitale naturale e dei servizi eco-sistemici che fornisce. Il verde urbano e periurbano contribuisce, infatti, in maniera rilevante alla qualità dell'aria e alla riduzione dell'inquinamento, alla riduzione dei danni e dei rischi del cambiamento climatico, alla tutela delle acque e della biodiversità dell'ambiente urbano. Fornisce inoltre servizi per attività culturali, ricreative e sportive e supporto al benessere percepito dai cittadini. Per queste ragioni il capitale naturale – troppo spesso trascurato, di dimensioni ridotte, sottoposto a pressioni e danneggiato in diverse città – è invece un'infrastruttura verde urbana e periurbana di primaria importanza che va incrementato.

Il cambiamento climatico è ormai in corso e, oltre alle azioni di mitigazione non dobbiamo trascurare misure di adattamento che riducano per quanto possibile la vulnerabilità e l'esposizione delle città ai rischi climatici. I cambiamenti climatici comportano periodi prolungati di siccità e di alte temperature con la formazione di isole di calore, piogge intense concentrate in brevi periodi, con aumento delle alluvioni e delle frane. Questi eventi atmosferici estremi possono avere conseguenze molto gravi per le città italiane, con rischi per la salute e con danni ingenti, poiché l'Italia, per collocazione geografica e per le caratteristiche del suo territorio, è particolarmente esposta al riscaldamento globale. Per la valutazione dei possibili livelli di resilienza e di adattamento climatici raggiungibili in base allo specifico contesto fisico e socio-economico, vanno messe a punto metodologie e protocolli per la valutazione della capacità del sistema costruito, privilegiando requisiti di integrazione sistemica tra apparati tecnici, delle caratteristiche degli edifici, del verde, dei comparti ambientali aria-acqua-suolo.



## EFFICACIA DELLE COPERTURE A VERDE PER LA RIDUZIONE DELL'ISOLA DI CALORE URBANA

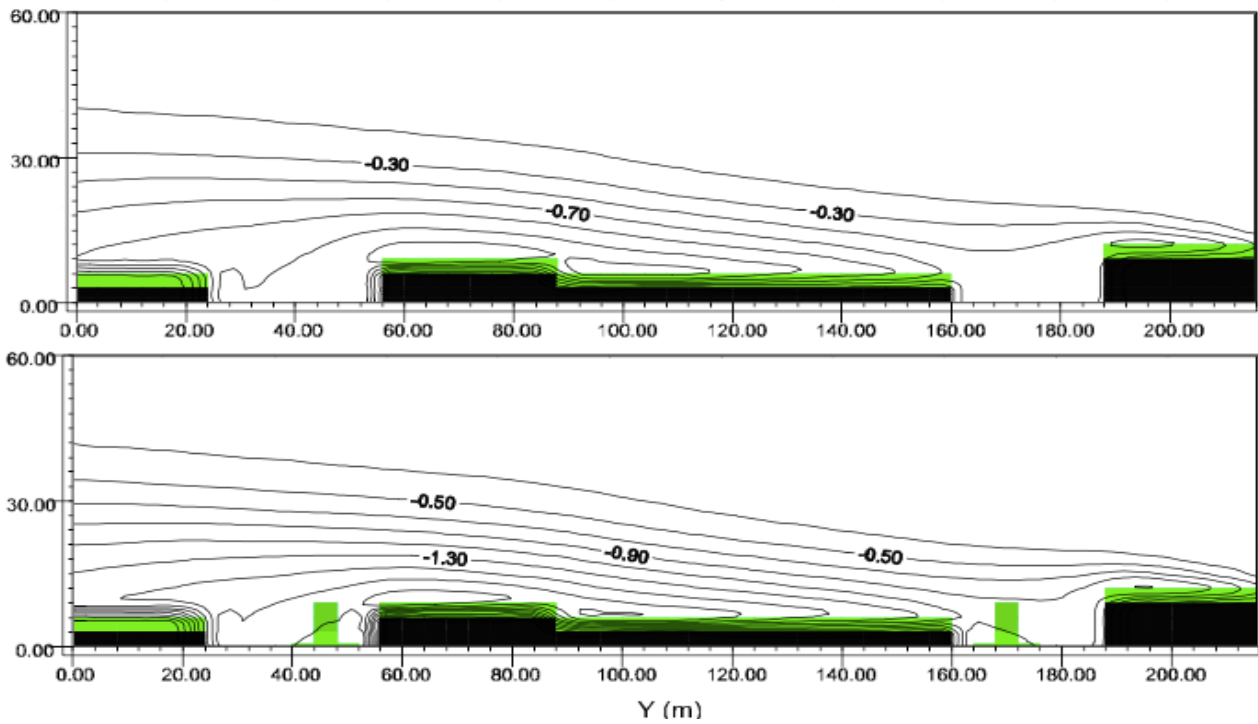
Teodoro Georgiadis, IBIMET-CNR

La recente attenzione su quello che viene definito il sistema di aumento della resilienza delle città al cambiamento climatico è dovuta agli effetti che a scala locale si instaurano tra costruito e benessere dei cittadini. Infatti, se il cambiamento climatico globale impatta sugli ecosistemi su tempi lunghi, quello dovuto alla formazione dell'isola di calore urbana produce effetti diretti sulle condizioni fisiologiche della popolazione che si sviluppano nel corso di giorni se non di ore. L'estate del 2017 ha fatto rilevare una onda di calore (scala sinottica) che ha interessato tutta l'Europa e che ha rappresentato una delle più importanti onde di calore degli ultimi anni. Nella città la sovrapposizione delle onde di calore e delle isole di calore, generate dalla tessitura urbana, ha portato a superamenti molto elevati del limite di tollerabilità fisiologica che viene definito attraverso di Indici di Benessere.

I processi di adattamento, previsti dal Nuovo Patto dei Sindaci (PAESC), impongono una revisione della progettazione delle città che includano appunto modelli e sistemi di resilienza: il principale, e più funzionale, di questi è l'utilizzo della vegetazione urbana.

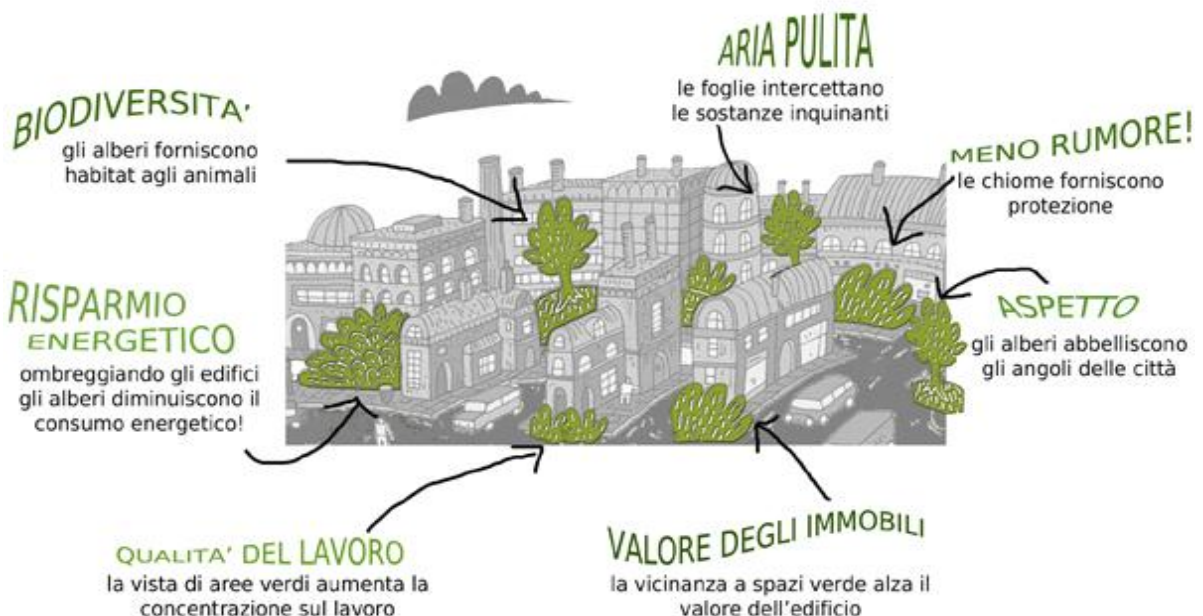
Le coperture a verde svolgono questo ruolo di adattamento attraverso la cattura di radiazione solare per la trasformazione energetica in processi evapo-traspirativi. Il verde pubblico e quello privato rappresentano quindi il grande fattore di mitigazione della città. Purtroppo si deve però sottolineare che non sempre è possibile intervenire sulle fragilità urbane attraverso l'utilizzo di grandi alberature stradali, vuoi per una oggettiva impossibilità nel posizionare specie vegetali, vuoi per i costi associati alla gestione e manutenzione del verde pubblico. Esiste però la concreta possibilità di poter integrare la funzione del verde pubblico mediante le coperture a verde (tetti verdi, giardini pensili, muri verdi). Questa soluzione si presta in modo particolarmente adatto ad un Paese, come il nostro, che possiede un elevato patrimonio culturale in termini architettonici. Infatti, mentre nel sistema statunitense è invalso l'uso dei tetti freddi (*cool-roof*), da noi tale soluzione è, di fatto, relegata solo agli edifici nelle zone commerciali in quanto impatterebbe negativamente sulla percezione del paesaggio e non sarebbe applicabile a tetti non rigorosamente orizzontali. I tetti-freddi sono ottenuti, infatti, mediante l'utilizzo di vernici ad alta riflettività che mal si conciliano in un ambiente urbano denso come quelli delle nostre città storiche.

I tetti verdi sono quindi in grado di svolgere l'effetto mitigante, con prestazioni decisamente migliori di quelle dei *cool-roof*, e di contemperare anche la percezione del paesaggio usuale e consona al nostro idem-sentire. Un tetto verde può ridurre la temperatura superficiale del tetto da 15 a 40 °C e quella dell'aria circostante da 2 a 5 °C ottenendo risparmi sui consumi energetici anche superiori al 50%.



*Effetti termici di una copertura a tetto verde. Si può vedere come le isolinee indichino riduzioni anche di un grado e mezzo a distanze di parecchi metri dalla copertura significando un forte effetto di mitigazione che si estende all'ambiente urbano circostante*

Nell'esempio modellistico riportato, ottenuto mediante software ENVI-MET (utilizzato a livello di progettazione) si vede come anche una limitata superficie allestita a tetto verde sia in grado di ottenere una importante mitigazione della temperatura dell'aria. Tale effetto non si mantiene solo nella prossimità del tetto ma si estende anche al rimanente tessuto urbano. La diffusione delle coperture a verde produce quindi effetti sinergici sull'intero sistema urbano.



*La figura rappresenta tutti i diversi effetti di mitigazione che possono essere ottenuti attraverso il potenziamento del verde urbano in tutte le sue forme (i-Tree software per lo studio dei servizi eco-sistemici)*

L'immagine precedente, che fa riferimento ad un software sviluppato per lo studio dei vantaggi eco-sistemici offerti dalla vegetazione urbana, sottolinea altri due aspetti di grande rilevanza offerti da questa: qualità del lavoro e valore immobiliare. Il sistema della resilienza, innescato dalle coperture verdi, permette quindi un ulteriore vantaggio sul sistema economico urbano, e questo anche attraverso la formazione di nuove figure professionali della *green-economy*.

In conclusione, le coperture a verde degli edifici non sostituiscono ma integrano gli effetti della vegetazione urbana apportando notevolissimi contributi in termini microclimatici ed energetici.

## VERDE PENSILE E CONTROLLO DELLE ACQUE METEORICHE

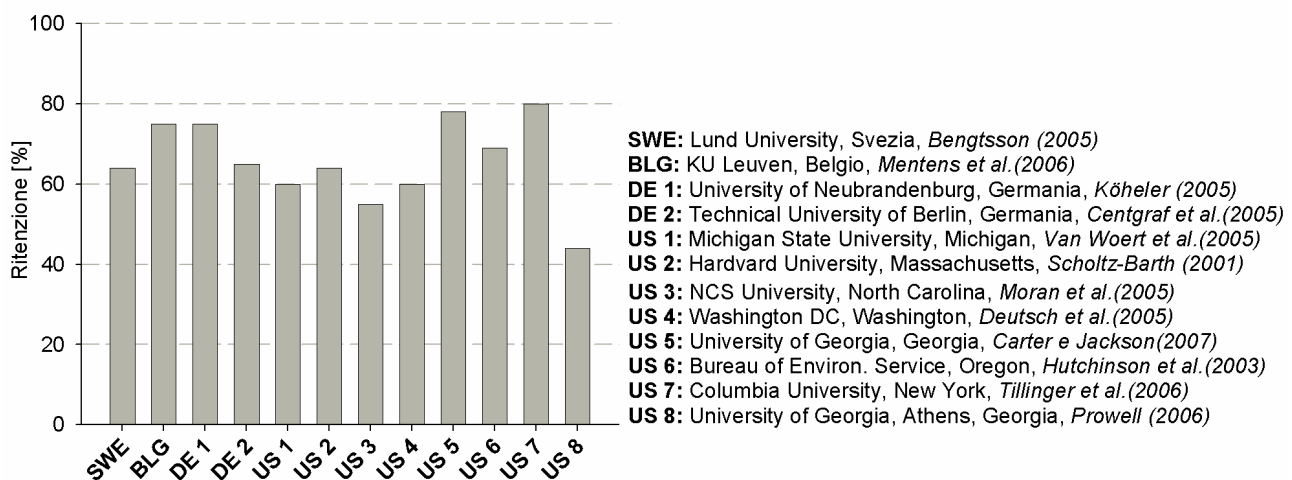
Luca G. Lanza

Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale Università degli Studi di Genova (luca.lanza@unige.it)

Le superfici impermeabili in ambiente urbano riducono il naturale processo idrologico dell'infiltrazione nel suolo determinando una rapida trasformazione delle piogge in deflussi superficiali, il cui smaltimento è posto a carico delle reti di drenaggio urbano. Tale effetto si traduce nell'aumento delle portate al colmo di piena e dei volumi defluiti in rete e, oltre ai noti problemi di allagamento nelle aree urbanizzate, genera erosione e inquinamento dei corpi idrici a causa del dilavamento operato dalle acque meteoriche, con una minore efficienza degli impianti di depurazione nel caso di reti di tipo unitario.

Il verde pensile è una soluzione di drenaggio urbano sostenibile in grado di incrementare la resilienza dell'ambiente urbano: la copertura vegetata opera infatti ripristinando alcuni processi del ciclo idrologico naturale quali l'intercettazione da parte della vegetazione, la percolazione nel suolo, e l'evapotraspirazione dalle superfici esposte e dalla vegetazione. Il controllo sulla generazione dei deflussi superficiali viene operato all'interno dei substrati costituenti la copertura attraverso i processi di ritenzione (immagazzinamento e dispersione in atmosfera per mezzo dell'evapotraspirazione) e la detenzione (immagazzinamento e lento rilascio alla rete di drenaggio) delle acque meteoriche.

Il contributo del verde pensile si concretizza nella riduzione del volume complessivo di acqua scaricato (40% - 80% a scala annuale), nella riduzione del picco di piena (fino al 70% - 90%), nella dilatazione dei tempi di risposta del bacino e nell'abbattimento del carico inquinante associato alle acque meteoriche di dilavamento. L'abbattimento del picco di piena si traduce in un aumento del franco di sicurezza per le condotte e nella riduzione delle dimensioni di progetto con conseguente abbattimento dei costi. La capacità di regimazione idrica di un tetto verde è funzione non solo delle caratteristiche costruttive e del tipo di vegetazione, ma anche della climatologia locale delle precipitazioni e della diffusione delle coperture a verde pensile sul bacino. Il verde pensile influisce inoltre significativamente sul controllo della qualità delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici a tetto nelle aree urbane. L'effetto di mitigazione è associato da una parte alla riduzione dei volumi defluiti in rete e dall'altra alla filtrazione delle acque di scorrimento superficiale.

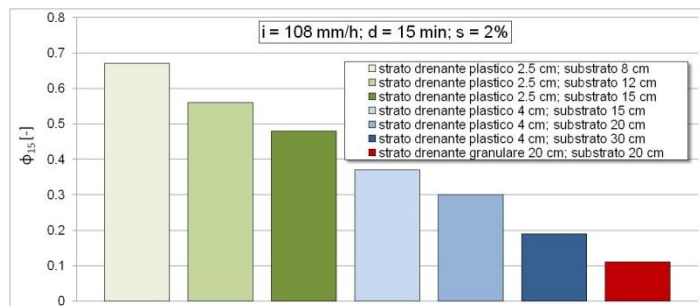
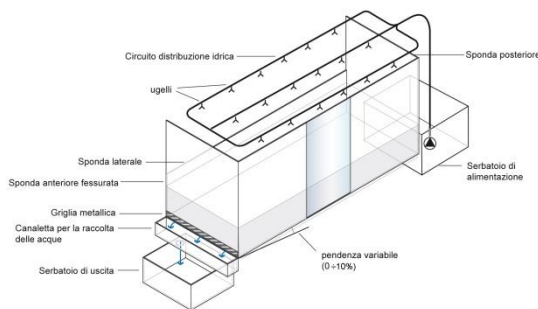


### *Esperienze di letteratura sulla riduzione dei deflussi a scala annuale*

La determinazione sperimentale effettuata in laboratorio di indici rappresentativi delle prestazioni idrologiche delle stratigrafie utilizzate (coefficiente di afflusso e di deflusso) è essenziale per la valutazione dei benefici derivanti dal loro utilizzo. Il coefficiente di deflusso descrive, per una data precipitazione la percentuale di

volume che fuoriesce dal sistema nei primi 15 minuti di pioggia. Il coefficiente di afflusso descrive invece il picco massimo dell'intensità di deflusso per una data precipitazione incidente. La standardizzazione dei metodi di prova (fornita in Italia dalla norma UNI 11235:2015) e l'approccio prestazionale alla progettazione e installazione delle coperture a verde garantiscono l'avvenuto superamento di una fase empirica iniziale per cui oggi è possibile progettare le coperture a verde pensile in funzione del controllo che si intende operare sulle acque meteoriche nel sito specifico e/o nell'area urbana di intervento.

SI consideri infine che il patrimonio edilizio esistente costituisce la vera sfida del verde pensile: intervenire sull'ambiente costruito mediante la conversione a verde di coperture tradizionali è la strada per rendere effettivi piuttosto che teorici i benefici attesi sul territorio. Le sinergie con altre tipologie di verde urbano, quali ad es. il verde verticale e con gli interventi di de-impermeabilizzazione dei suoli, ovvero di controllo della formazione dei deflussi superficiali, sono inoltre fondamentali per raggiungere l'obiettivo di restituire al verde un ruolo di carattere strutturale nel piano della città.



*Coefficienti di afflusso ottenuti da prove di laboratorio svolte presso l'Università di Genova (DICCA), con l'impiego di uno strato drenante plastico al variare della configurazione stratigrafica.*

## Bibliografia

- Lanza, L.G. (2007). Acque ed ingegneria urbana. *L'Acqua*, 1/2007, 23-30.
- Lanza, L.G. (2008). Gestione e controllo delle acque meteoriche in ambiente urbano. In: Lanza L.G. (a cura di) *Acque di Prima Pioggia: Soluzioni Tecnologiche e Innovazione*. CIPA Editore, Collana Ambiente, Volume 31 – ISBN 978-88-95591-02-5. Milano, 2008.
- Lanza, L.G. (2009). Coperture a verde e ambiente urbano sostenibile. *Ingegneria Ambientale*, 36(3), 72-74.
- Gnecco, I., Palla, A. e L.G. Lanza (2009). Il verde pensile: regimazione e depurazione delle acque meteoriche. *Ingegneria Ambientale*, 36(3), 79-89.
- Palla, A. e L.G. Lanza (2009). L'impatto delle coperture a verde sui sistemi di drenaggio urbano. *Ingegneria Ambientale*, 36(3), 90-99.
- Palla, A. e L.G. Lanza (2009). Installazioni a verde pensile in area urbana per il controllo della formazione dei deflussi superficiali. *L'Acqua*, 1/09, 19-32.
- Cappelletti, C., Lanza, L.G., Palla, A. e M. Petulicchio (2009). Artificio naturale: il controllo delle acque meteoriche nel verde pensile. *Acer*, 1/09, 53-55.
- Lanza, L.G. (2009). (a cura di) *Riuso e Risparmio delle Acque Reflue e Meteoriche*. Atti della Giornata di Studio, Genova, 13 Dicembre 2007. CIPA Editore, Collana Ambiente, Volume 33 – ISBN 978-88-95591-05-6, Milano, Settembre 2009, pp. 176.
- Palla, A. e L.G. Lanza (2009). Efficacia delle soluzioni di drenaggio urbano sostenibile: le coperture continue a verde. In: G. Frega (a cura di) "Tecniche per la difesa dall'inquinamento", 30° Corso Aggiornamento, Ed. Nuova BIOS, Cosenza, pp. 371-392, ISBN: 978-88-6093-060-6.
- Lanza, L.G. e A. Palla (2009). Il ciclo idrologico nell'ambiente costruito: il ruolo del verde pensile. *Il Progetto Sostenibile*, 7(24), 38-41.
- Fioretti, R., Palla, A., L.G. Lanza and P. Principi (2010). Monitoring and modelling green roof energy and water related performance in the Mediterranean climate. *Building and Environment*, 45(8), 1890-1904.
- Colli, M., Palla, A. e L.G. Lanza (2010). Sul coefficiente di deflusso delle coperture a verde. *Ingegneria Ambientale*, 39(10/11), 505-517.
- Lanza, L.G. e A. Palla (2010). Prestazioni idrologiche delle coperture a verde pensile. *Il Progetto Sostenibile*, 27, 100-103.
- Palla, A., Gnecco, I. e L.G. Lanza (2011). La gestione delle acque. In: M. Fiori (a cura di): *Coperture a verde. Ricerca, progetto ed esecuzione per l'edificio sostenibile*, Cap. 6, pp. 169-189, HOEPLI Editore, ISBN 978-88-203-4159-6, 230 pp.
- Lanza, L.G. (2015). Il ruolo del verde pensile nella gestione delle acque meteoriche in ambiente urbano. Seminario LifeMedGreenRoof Project: I tetti verdi nell'ambiente mediterraneo. Fondazione Minoprio, Vertemate con Minoprio (CO), 12 Novembre 2015.
- UNI – 11235:2015. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture a verde.

## SELVICOLTURA URBANA E ACQUA

Federico Maetzke

La gestione dei bacini e dei corsi d'acqua ricadenti in zone urbane e periurbane è di fondamentale importanza per la sostenibilità dello sviluppo urbano. Gli insediamenti urbani da un lato hanno una forte richiesta d'acqua per uso civile e industriale, dall'altro impongono regimazione forzata delle acque meteoriche e restituiscono acque con forti carichi inquinanti. Il rapporto della città e delle sue periferie con l'acqua ha imposto profonde alterazioni al territorio: i corsi d'acqua sono stati arginati, deviati, dragati, canalizzati per far spazio di volta in volta alle attività insediative civili e industriali, a strutture di comunicazione, ad attività agricole generalmente marginali.

### **Riconoscere il ruolo fondamentale dei sistemi ripariali nelle aree urbane e periurbane, attuando una politica di salvaguardia, recupero e valorizzazione di questi.**

La vegetazione ripariale in ambiente urbano svolge un ruolo determinante per la regimazione e consolidamento delle sponde, esercita un effetto filtro proteggendo l'ambiente acquatico dall'eutrofizzazione oltre a poter rappresentare una barriera visiva, frangivento e antirumore. Essa rappresenta inoltre un valido corridoio ecologico, intensificando la rete ecologica e contribuendo al mantenimento della biodiversità in ambiente urbano, svolge un ruolo di regolatore ombreggiando il corso d'acqua e limitando luce e temperatura favorendo la fruibilità di tali ambienti. Infine svolge un ruolo produttivo, contribuendo alla produzione locale di biomassa ottenuta nelle operazioni di ordinaria manutenzione. È necessario: adottare misure di rinaturalizzazione dei sistemi ripariali semplificati, stabilire politiche di controllo dell'uso del suolo nelle aree prossime ai corsi d'acqua e di incentivazione alla corretta gestione di queste e della vegetazione ripariale; incentivare l'ampliamento delle aree permeabili ricorrendo anche alla rimozione di superfici artificiali, soprattutto negli intorni delle aste fluviali e dei corsi minori, incrementando la copertura arborea e arbustiva delle sponde. È importante anche realizzare opere di connessione delle reti ecologiche, integrando il verde urbano delle vie di comunicazione, delle strutture verdi lineari, dei giardini e dei parchi con la vegetazione dei corsi d'acqua. A queste azioni dovranno corrispondere adeguate strategie conoscitive e operative che permettano di pianificare gli interventi e guidare le azioni d'incentivazione.

### **Bibliografia**

- AA. VV., 2007. *La selvicoltura delle specie sporadiche*. Supporti tecnici alla L.R. Forestale della Toscana, 3, ARSIA. 354 p.
- Calamini G. 2012 *Realizzazione di filari e fasce verdi lungo le vie d'acqua*. In Maetzke F.G., Nocentini S. (a cura di), *Manuale per l'impianto, la gestione e la valorizzazione multifunzionale dei boschi periurbani*- Accademia Italiana di Scienze Forestali. Manuali ARSIA. Regione Toscana
- Ministero Ambiente, SCN, 1999. *La valorizzazione delle risorse ambientali nelle politiche di sviluppo*. "La rete ecologica nazionale". Note informative, Roma.
- Pedrotti F., Gafta D., 1996. *Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia*. L'uomo e l'ambiente, 23, Università degli Studi di Camerino: 165pp.

## BIODIVERSITÀ, INFRASTRUTTURE VERDI URBANE E QUALITÀ DELLA VITA

Manes F.<sup>1</sup>, La Torre G.<sup>2</sup>, Villari P.<sup>2</sup>, Salvatori E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma (fausto.manes@uniroma1.it)

<sup>2</sup>Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive, Sapienza Università di Roma

Attualmente oltre il 50% della popolazione vive in aree urbane, e si prevede che questa percentuale crescerà ulteriormente in futuro. Una vasta letteratura scientifica ha documentato come la popolazione delle aree urbane sia esposta ad elevati livelli di inquinanti atmosferici, che determinano effetti negativi sia a breve che lungo termine, causando alterazioni della funzionalità polmonare e cardiaca, fino ad una aumentata mortalità, con forti ripercussioni sulla salute pubblica. Il particolato atmosferico (PM) e l'ozono troposferico (O<sub>3</sub>) sono gli inquinanti considerati più critici nell'Unione Europea. Nell'anno 2015, infatti, il 19% e il 30% della popolazione delle città europee è risultata esposta rispettivamente a livelli di PM<sub>10</sub> e O<sub>3</sub> al di sopra degli standard di qualità dell'aria imposti dall'UE [1], e questa percentuale risulta ancora superiore (50% e 90%), se si considerano le più restrittive linee guida OMS. In Italia, le morti premature attribuibili a tali inquinanti nel 2014 risultano pari a 2900 per l'O<sub>3</sub>, e a oltre 50000 per il PM<sub>2.5</sub> [1]. In tale contesto, le foreste urbane e periurbane svolgono un ruolo chiave nel miglioramento della qualità ambientale in quanto forniscono importanti Servizi Ecosistemici (SE), con relativi benefici economicamente misurabili per i cittadini. Infatti la vegetazione può ridurre consistentemente i livelli di inquinamento, sia attraverso l'adsorbimento del particolato sulla superficie fogliare, sia tramite l'assorbimento di O<sub>3</sub> per via stomatica [2, 3, 4, 5]. La relazione tra SE e verde urbano è espressa nel concetto delle Infrastrutture Verdi, definite come una rete interconnessa di spazi verdi che conserva le funzioni dell'ecosistema naturale, e ne fornisce i relativi benefici alle popolazioni umane. La capacità di un ecosistema di fornire servizi dipende dalla complessa interazione tra condizioni ambientali e climatiche, concentrazioni di inquinanti, e caratteristiche strutturali della vegetazione. L'entità di tali funzioni varia anche con la composizione in specie dell'ecosistema; al fine di comprendere tale aspetto è di fondamentale importanza analizzare specificamente la biodiversità ad una scala spaziale appropriata. Negli ultimi anni, vi è un crescente numero di studi focalizzati sullo sviluppo di indicatori spazialmente espliciti della distribuzione delle funzioni e dei Servizi Ecosistemici, ma vi è ancora necessità di implementare tali strumenti con analisi spazialmente dettagliate, considerata l'eterogeneità degli ecosistemi, e la componente sito-specifica di tale fenomeno. Il progetto europeo Health Risk from Environmental Pollution Levels in Urban Systems (HEREPLUS), finanziato nell'ambito del 7° Programma Quadro, Tema 6 – Ambiente, inclusi i Cambiamenti Climatici (Grant Agreement n. 212854), ha contribuito all'avanzamento delle conoscenze in tale ambito, tramite un approccio di ricerca multidisciplinare che ha coinvolto epidemiologi, ecologi, specialisti GIS e biostatistici, afferenti a 10 Istituzioni di 6 Paesi differenti (Italia, Spagna, Grecia, Germania, Serbia, Regno Unito). Sono state sviluppate mappe di rischio sanitario, mettendo in relazione la salute umana, attraverso modelli epidemiologici esistenti e validati, con le concentrazioni atmosferiche di O<sub>3</sub> e PM<sub>10</sub>, e considerando il SE di assorbimento di tali inquinanti fornito dalle Infrastrutture Verdi. In Figura 1 vengono riportate le quantità di O<sub>3</sub> e PM<sub>10</sub> rimosse da tre tipologie vegetazionali nel Comune di Roma, in due anni caratterizzati da differenti livelli di inquinamento e condizioni climatiche: il 2003, interessato da una eccezionale “ondata di calore”, e il 2004, caratterizzato da condizioni climatiche tipiche per l'area di studio. Si evidenzia l'importanza della biodiversità urbana nella stabilizzazione del SE di miglioramento della qualità dell'aria, particolarmente per quanto riguarda l'O<sub>3</sub> [2], e la maggiore efficienza delle latifoglie sempreverdi nella rimozione del PM<sub>10</sub>, inquinante prevalentemente invernale [3, 6]. Le mappe di rischio sanitario riportate in Figura 2 mostrano, per i singoli Distretti Sanitari (ASL) del Comune di Roma, l'andamento stagionale del numero di ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie attribuibili all'O<sub>3</sub> e al PM<sub>10</sub>. Considerata la drammatica perdita di spazi verdi collegata all'urbanizzazione in Europa, è importante mantenere foreste urbane funzionali e ricche in biodiversità, nell'ottica del benessere umano, in quanto la diversità vegetale risulta essere un fattore chiave nel massimizzare e stabilizzare la fornitura di SE [2, 6].

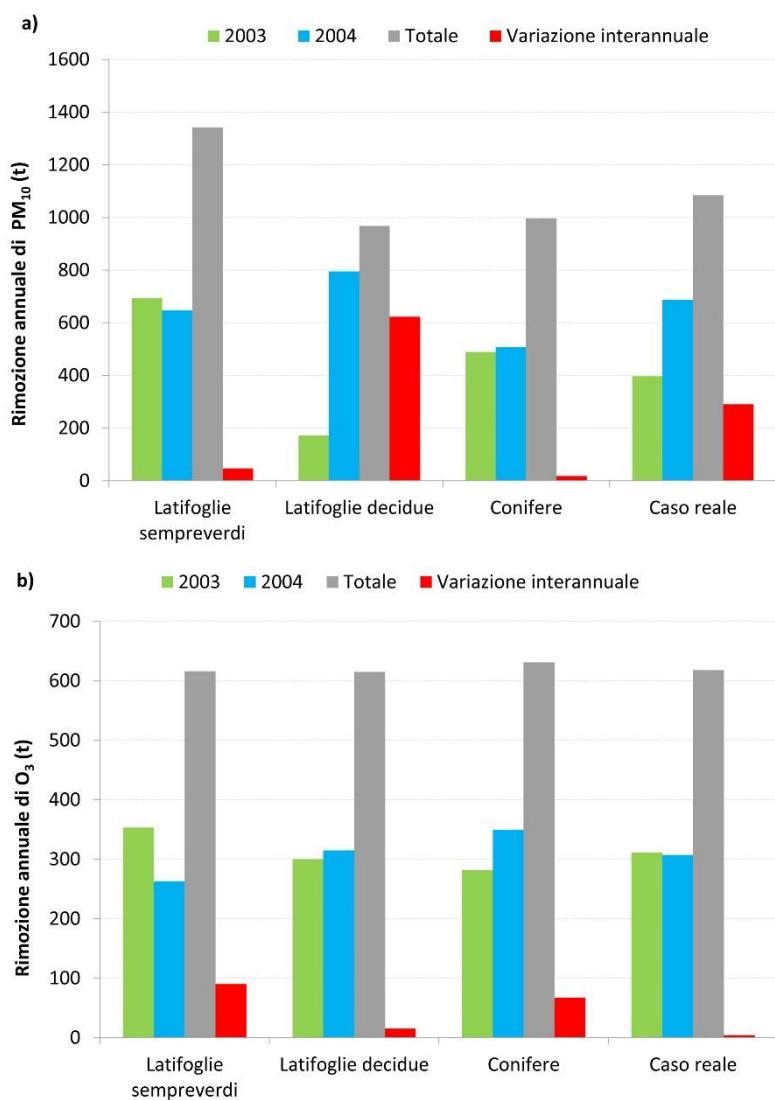


Figura 1. Stima della quantità di O<sub>3</sub> (a) e PM<sub>10</sub> (b) rimosso nel 2003 e 2004 dalla vegetazione arborea presente nell'area metropolitana romana ("caso reale" : Latifoglie sempreverdi: 2120 ha; Latifoglie decidue: 3477 ha; Conifere: 1601 ha), e nell'ipotesi che tutti gli alberi urbani appartengano ad una sola delle tre tipologie considerate. (Modificato da: [2, 3])



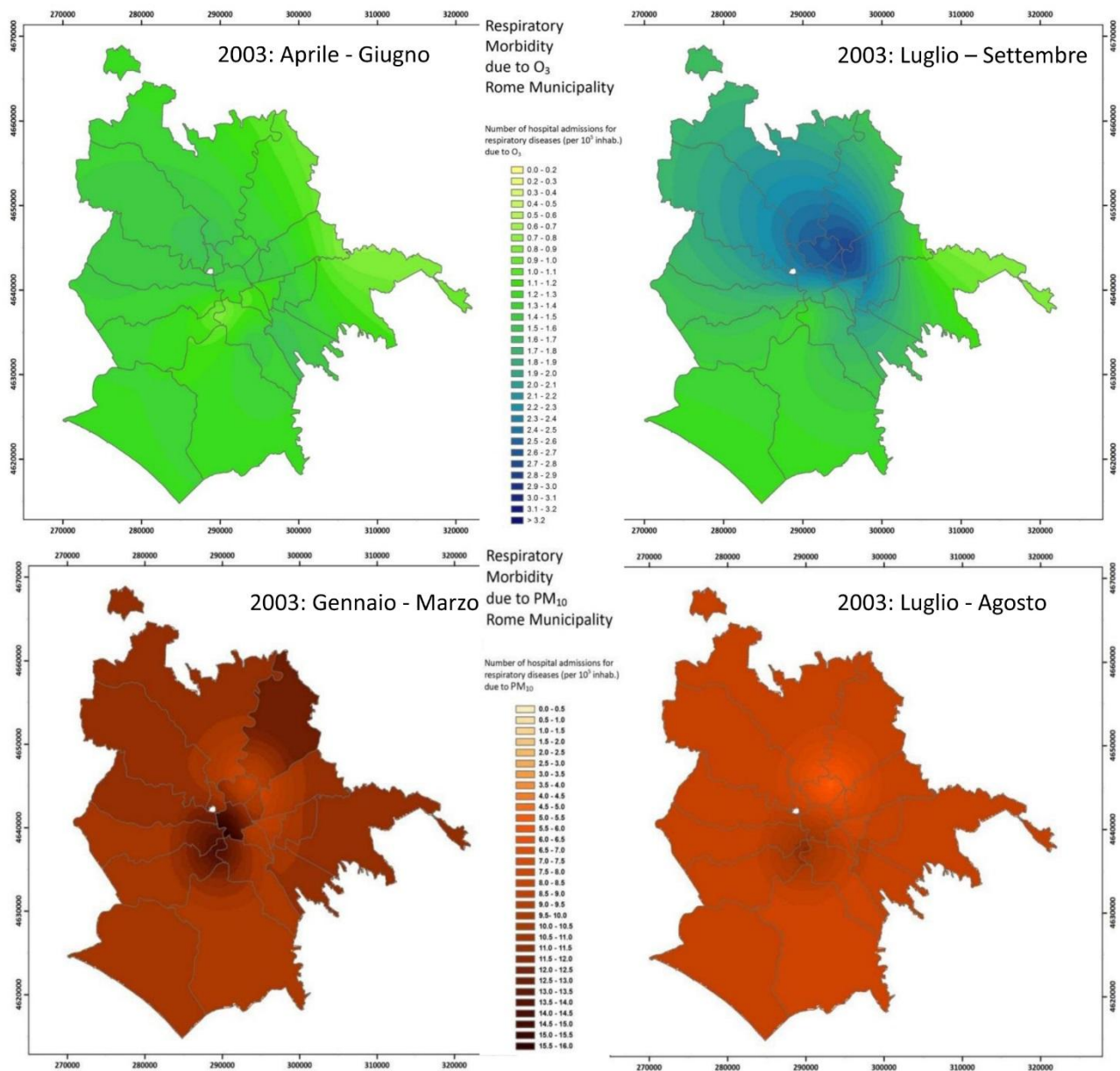


Figura 2. Numero di ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie (per  $10^5$  abitanti) nell'anno 2003, attribuibili all' $O_3$  (a: periodo Aprile – Giugno; b: periodo luglio - settembre) e al  $PM_{10}$  (c: periodo Gennaio – Marzo; d: periodo luglio-agosto)

## Bibliografia

- [1] EEA, 2017. Air quality in Europe — 2017 report. EEA Report No 13/2017
- [2] Manes F., Incerti G., Salvatori E., Vitale M., Ricotta C., Costanza R., 2012. Urban ecosystem services: tree diversity and stability of tropospheric ozone removal. *Ecological Applications*, 22 (1): 349–360.
- [3] Manes F., Silli V., Salvatori E., Incerti G., Galante G., Fusaro L., Perrino C., 2014. Urban ecosystem services: tree diversity and stability of pm10 removal in the metropolitan area of Rome. *Annali di Botanica*, 4: 19-26.
- [4] 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  $PM_{10}$  and  $O_3$  removal by woody vegetation at urban and regional level. *REMOTE SENSING*, 9(8), 791
- [5] 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 from  $PM_{10}$  and  $O_3$  pollution. *Ecological Indicators*, 67, 425–440.
- [6] Marando F., Salvatori E., Fusaro L., Manes F. (2016). Removal of  $PM_{10}$  by forests as a Nature-Based Solution for air quality improvement in the Metropolitan City of Rome. *FORESTS*, 7(7), 150, doi: 10.3390/f7070150

## SERVIZI ECOSISTEMICI, BIODIVERSITÀ E BENESSERE DELL'UOMO

Fausto Manes, Federica Marando

Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma (fausto.manes@uniroma1.it)

Tra le conseguenze dei cambiamenti ambientali di origine antropica, l'inquinamento atmosferico, specialmente nei centri urbani, costituisce ancora un problema per la salute dei cittadini nonostante le normative europee sul controllo della qualità dell'aria e le politiche comunitarie improntate allo sviluppo sostenibile. Recentemente è stato introdotto l'indice europeo della qualità dell'aria che fornisce ai cittadini, sulla base della concentrazione in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  classificata su 5 livelli, in tempo quasi reale (solo 6 ore di ritardo), informazioni sulla qualità dell'aria in tutta Europa utilizzando i dati forniti da circa 2000 stazioni di monitoraggio rappresentate con una mappa interattiva. I principali inquinanti monitorati nocivi per la salute dell'uomo e per gli animali e le piante sono: il Particolato ( $\text{PM}_{2,5}$  e  $\text{PM}_{10}$ ), l'ozono troposferico, il biossido di azoto e il diossido di zolfo. L'OMS ha dichiarato che ancora oggi in Europa il 92% della popolazione è esposta a concentrazioni superiori alle soglie di pericolosità (<http://www.who.int/airpollution/en/>). Occorre ricordare anche le relazioni tra qualità dell'aria e cambiamenti climatici. L'anidride carbonica infatti, principale causa del riscaldamento globale, assieme a molti altri composti in forma gassosa o di particolato, agisce da "forzante" nel contesto del cambiamento climatico.

Nelle aree metropolitane la presenza di foreste urbane e peri-urbane è fondamentale per la salute ed il benessere dei cittadini. Inoltre la biodiversità costituisce un fattore chiave nella fornitura di Servizi Ecosistemici (SE), ovvero i molteplici benefici forniti all'uomo dagli ecosistemi. Tra i SE di regolazione un ruolo importante riguarda la funzione di "purificazione dell'aria" svolta dalla vegetazione. In particolare, caratteristiche strutturali come l'Indice di Area Fogliare, e la diversità funzionale della vegetazione riconducibile alla conduttanza stomatica, sono tra i principali drivers che influenzano la fornitura di SE di regolazione come la rimozione di inquinanti atmosferici [1, 2], tra cui il Particolato e l'Ozono troposferico. Studi recenti condotti nel Comune di Roma, sottolineano come le caratteristiche morfo-funzionali e la fenologia delle specie arboree siano importanti nella stabilizzazione dei SE di rimozione di tali inquinanti, in anni caratterizzati da condizioni climatiche differenti [3]. La quantità di inquinante rimosso può variare in relazione sia al tipo di vegetazione, sia alle concentrazioni e al pattern di dispersione dei diversi inquinanti atmosferici [4]. La valutazione di tali processi a scala territoriale è necessaria per quantificare e mappare in modo affidabile i SE. In tale contesto, è stata effettuata una stima della rimozione di Particolato atmosferico ( $\text{PM}_{10}$ ) e di Ozono troposferico ( $\text{O}_3$ ) da parte di tre diversi Gruppi funzionali di vegetazione (latifoglie sempreverdi, latifoglie decidue, conifere), in tre Città Metropolitane italiane lungo un gradiente latitudinale (Genova, Roma e Reggio Calabria). Una stima dettagliata delle tonnellate rimosse per ettaro, ed una valutazione del relativo beneficio economico sulla base di valori di esternalità negativa [5]. Tali conoscenze consentono di contribuire alla valutazione del Capitale Naturale fornendo informazioni utili alla pianificazione dello sviluppo urbano, al fine di sviluppare una progettazione mirata di soluzioni Nature-Based e di implementare la rete di Infrastrutture Verdi nelle aree urbane e peri-urbane. In Figura 1 è possibile osservare come le specie sempreverdi mostrino una più elevata efficienza di rimozione del  $\text{PM}_{10}$ , mentre le specie decidue risultino più efficienti nel rimuovere inquinanti gassosi ( $\text{O}_3$ ) in relazione a livelli più elevati di conduttanza stomatica. Tale risultato si apprezza a prescindere dal gradiente latitudinale e delle caratteristiche climatiche, in tutte e tre le Città Metropolitane analizzate. In Tabella 1 e 2 vengono mostrate le diverse efficienze di rimozione dei Gruppi funzionali (in tonnellate/ettaro). Il SE di rimozione dei due inquinanti mostra un beneficio economico pari ad un totale di circa 9 milioni di Euro per il  $\text{PM}_{10}$  e di circa 4 milioni di Euro per l' $\text{O}_3$ .

Da questa breve sintesi emerge l'importanza della vegetazione e della sua biodiversità nel garantire, a scala locale e regionale, i processi di funzionamento degli ecosistemi e di conseguenza la fornitura di Servizi Ecosistemici essenziali per il benessere dell'uomo.

### Rimozione di PM<sub>10</sub>

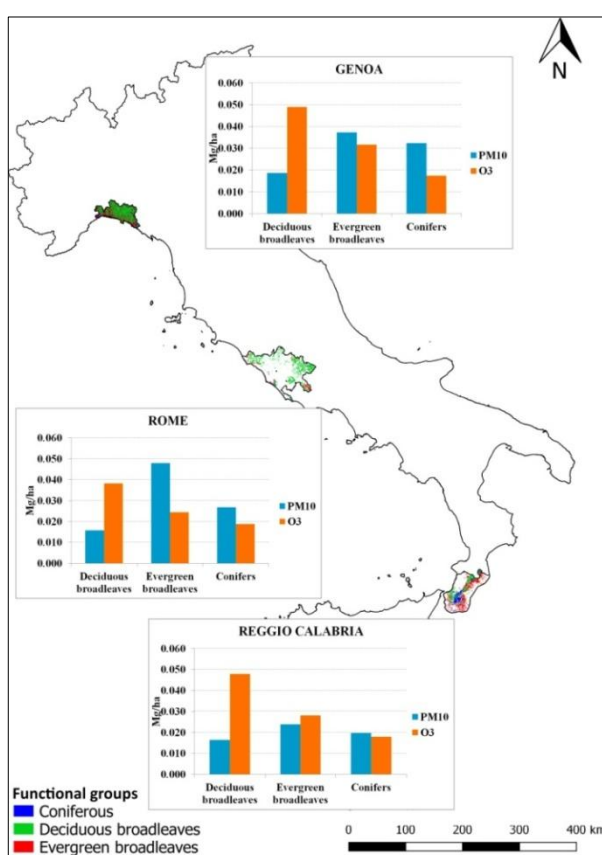
	Sclerofille sempreverdi	Latifoglie decidue	Conifere	Valore monetario complessivo
	Mg/ha	Mg/ha	Mg/ha	€ · 10 <sup>6</sup>
<b>Genova</b>	0.037	0.019	0.032	8.05
<b>Roma</b>	0.048	0.016	0.027	7.67
<b>Reggio Calabria</b>	0.024	0.016	0.020	8.76
<b>Total</b>				24.48

Tabella 1: Rimozione di PM<sub>10</sub> da parte di tre gruppi funzionali di vegetazione (sclerofille sempreverdi, latifoglie decidue, conifere) in tre città metropolitane italiane, in tonnellate per ettaro, e relativo valore monetario calcolato sulla base dei valori di esternalità negativa (EEA,2014)

### Rimozione di O<sub>3</sub>

	Sclerofille sempreverdi	Latifoglie decidue	Conifere	Valore monetario complessivo
	Mg/ha	Mg/ha	Mg/ha	€ · 10 <sup>6</sup>
<b>Genova</b>	0.032	0.049	0.017	56.05
<b>Roma</b>	0.024	0.038	0.019	39.62
<b>Reggio Calabria</b>	0.028	0.048	0.018	43.03
<b>Total</b>				138.70

Tabella 2: Rimozione di O<sub>3</sub> da parte di tre gruppi funzionali di vegetazione (sclerofille sempreverdi, latifoglie decidue, conifere) in tre città metropolitane italiane, in tonnellate per ettaro, e relativo valore monetario calcolato sulla base dei valori di esternalità negativa (EEA,2014)



*Figura 1: Rimozione di PM<sub>10</sub> e di O<sub>3</sub> da parte di tre gruppi funzionali di vegetazione in tre città metropolitane italiane*

#### **Bibliografia**

- [1] Fusaro, L., Marando, F., Sebastiani, A., Capotorti, G., Blasi, C., Copiz, R., ... & Manes, F. (2017). Mapping and Assessment of PM<sub>10</sub> and O<sub>3</sub> Removal by Woody Vegetation at Urban and Regional Level. *Remote Sensing*, 9(8), 791.
- [2] Manes, F., Marando, F., Capotorti, G., Blasi, C., Salvatori, E., Fusaro, L., ... & Munafò, M. (2016). Regulating Ecosystem Services of forests in ten Italian Metropolitan Cities: Air quality improvement by PM<sub>10</sub> and O<sub>3</sub> removal. *Ecological indicators*, 67, 425-440.
- [3] Manes, F., Incerti, G., Salvatori, E., Vitale, M., Ricotta, C., & Costanza, R. (2012). Urban ecosystem services: tree diversity and stability of tropospheric ozone removal. *Ecological applications*, 22(1), 349-360.
- [4] Marando, F., Salvatori, E., Fusaro, L., & Manes, F. (2016). Removal of PM<sub>10</sub> by forests as a nature-Based solution for air quality improvement in the metropolitan city of rome. *Forests*, 7(7), 150.
- [5] European Environment Agency (EEA). *Costs of Air Pollution from European Industrial Facilities 2008–2012—An Updated Assessment*; EEA Technical report No 20/2014; European Environment Agency: Copenhagen, Denmark, 2014.

## INDICATORI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI COMUNI ITALIANI

Marco Marchetti, Giovanni Santopuoli, Marco Ottaviano, Andrea De Toni, Lorenzo Sallustio<sup>1</sup>  
Michele Munafò, Ines Marinosci<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro ArIA e Dibt, UNIMOL

<sup>2</sup>ISPRA

Una strategia deve avere respiro nazionale e prendere in considerazione tutti gli ambiti del paese nelle loro multiforme varietà di condizioni ambientali territoriali e socioeconomiche. Per questo si è ritenuto opportuno formulare, tramite analisi multivariata, un'aggregazione delle unità minime amministrative interessate alla strategia, i comuni. Nella creazione dei gruppi omogenei di comuni in relazione alle linee di intervento per il verde pubblico, sono stati considerati nell'analisi diversi fattori posti in ordine gerarchico. I fattori e la ratio utilizzata nel considerarli, sono:

- a) **Ecoregione:** (ambiti ecologicamente omogenei dal punto di vista bioclimatico, fisiografico e biogeografico) l'appartenenza ad una ecoregione, che identifica le caratteristiche ambientali e vegetazionali, da punti di riferimento essenziali circa le caratteristiche ecologiche degli spazi e infrastrutture verdi esistenti o da prevedere in futuro.
- b) **Forme urbane:** in un Paese come l'Italia, in cui molte aree sono caratterizzate dal cosiddetto *urban sprawl*, la forma e le caratteristiche spaziali delle superfici impermeabilizzate sono estremamente varie e influiscono in maniera importante sul benessere dei cittadini anche attraverso i servizi e disservizi ecosistemici legati agli spazi verdi (immaginabili come la matrice inversa degli spazi costruiti). La caratterizzazione della forma urbana è altresì importante per comprendere i margini d'intervento e la tipologia di interventi auspicabili in relazione alle caratteristiche spaziali dello spazio costruito che hanno implicazioni significative negli aspetti gestionali e di policy.
- c) **Grado di artificializzazione:** in Italia è in media circa il 7,64% la superficie con copertura artificiale, uno dei valori più alti d'Europa (ISPRA, 2017). Tale soglia è dunque indicativa e simbolica per individuare i Comuni in cui, superata tale soglia, la possibilità di prevedere ad esempio la costituzione di una sorta di *green belt* (*sensu* anglosassone) attorno ai Comuni, oppure una rete o maglia verde, per arrestare l'ulteriore espansione della superficie impermeabilizzata, può rappresentare un intervento non solo auspicabile, ma necessario e urgente.
- d) **Densità abitativa:** questo parametro è stato scelto per due ragioni principali, a) la densità abitativa esprime numericamente la quantità di persone in grado di fruire dei servizi ecosistemici forniti dal verde pubblico o, di per contro, dei disservizi dovuti soprattutto alla presenza di superfici impermeabilizzate; b) la densità abitativa può essere considerata come *proxy* della densità di edifici e della presenza di edifici ad elevato sviluppo verticale (quindi può offrire un buon supporto per individuare Comuni in cui ha senso ragionare in termini di verde verticale).

### Ecoregioni

I Comuni sono stati riclassificati in funzione dell'ecoregione di appartenenza, prendendo come riferimento sia il livello di gerarchico delle "Province" che quello delle "Sottosezioni" (fig. 1 e 2, rispettivamente).

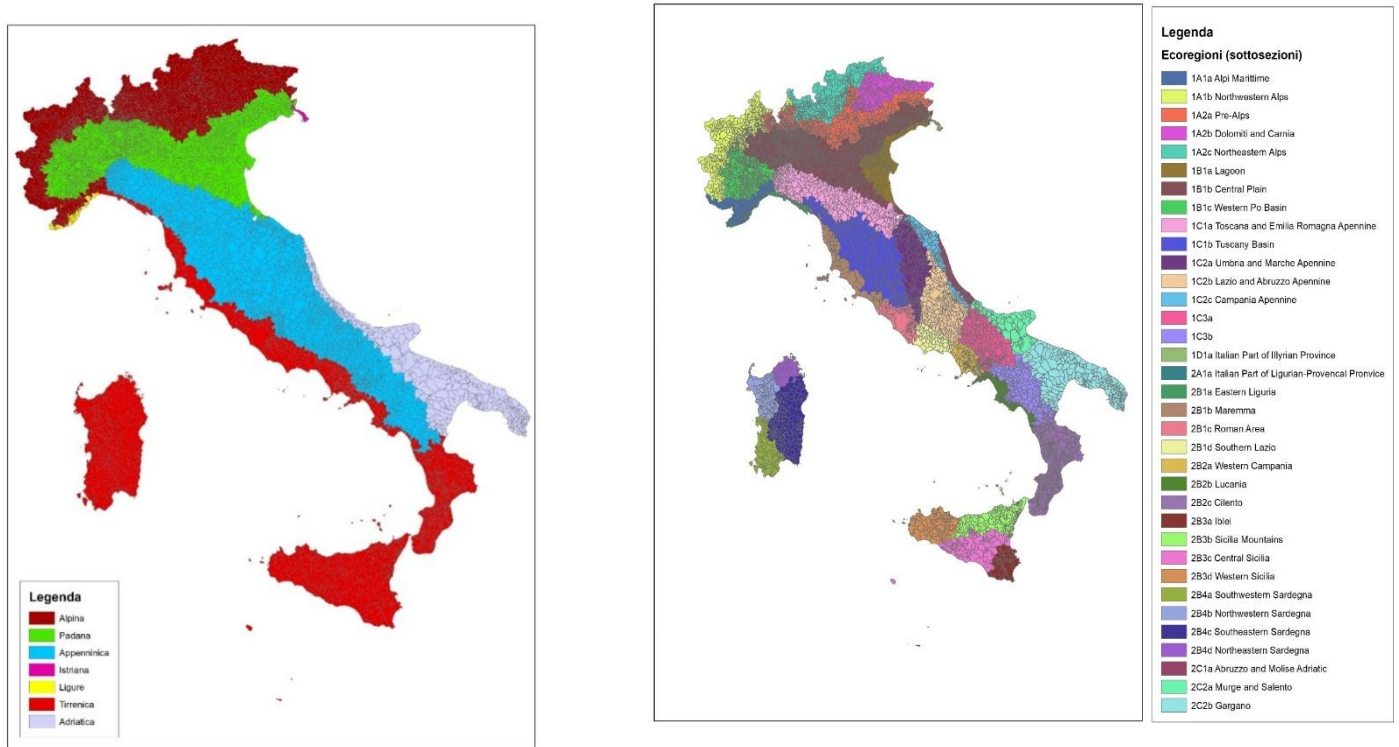


Figura 1. Classificazione dei Comuni italiani in funzione delle Province delle ecoregioni.

Figura 2. Classificazione dei Comuni italiani in funzione delle Sottosezioni delle ecoregioni.

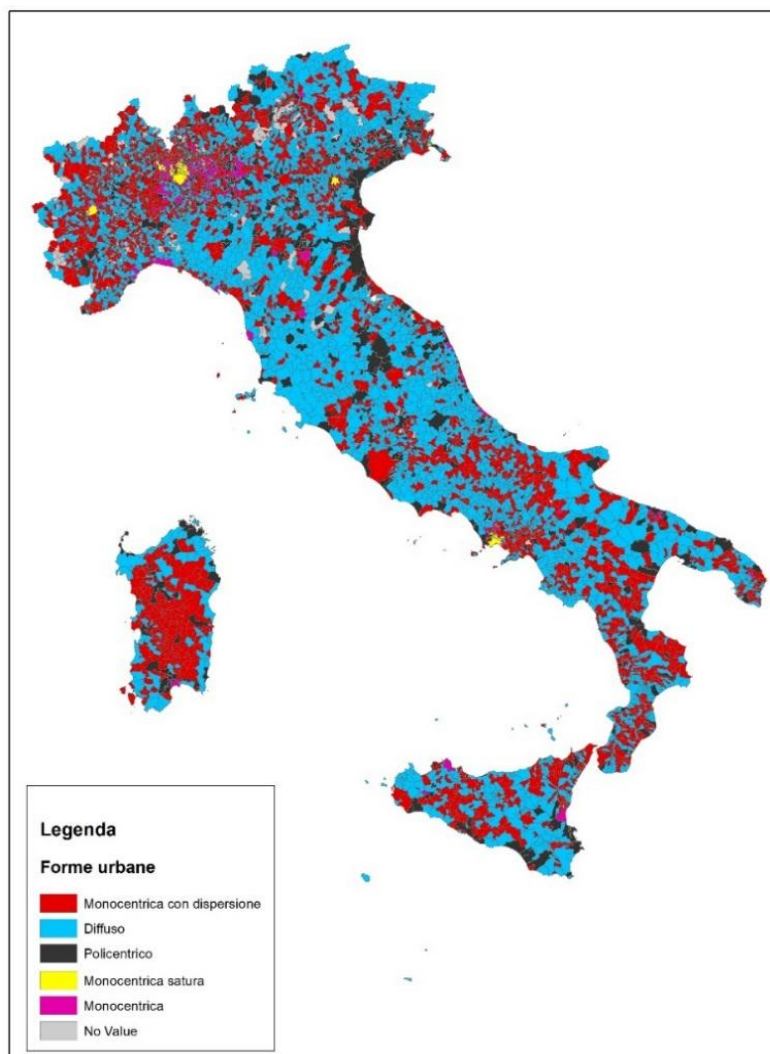
### Forme urbane

La classificazione per forme urbane deriva dall'approccio adottato da ISPRA (Marinosci et al., 2015) (base Carta nazionale del consumo di suolo ISPRA-SNPA riferita al 2012 - livello comunale – ISPRA, 2017), che si basa sulla combinazione di diversi indicatori:

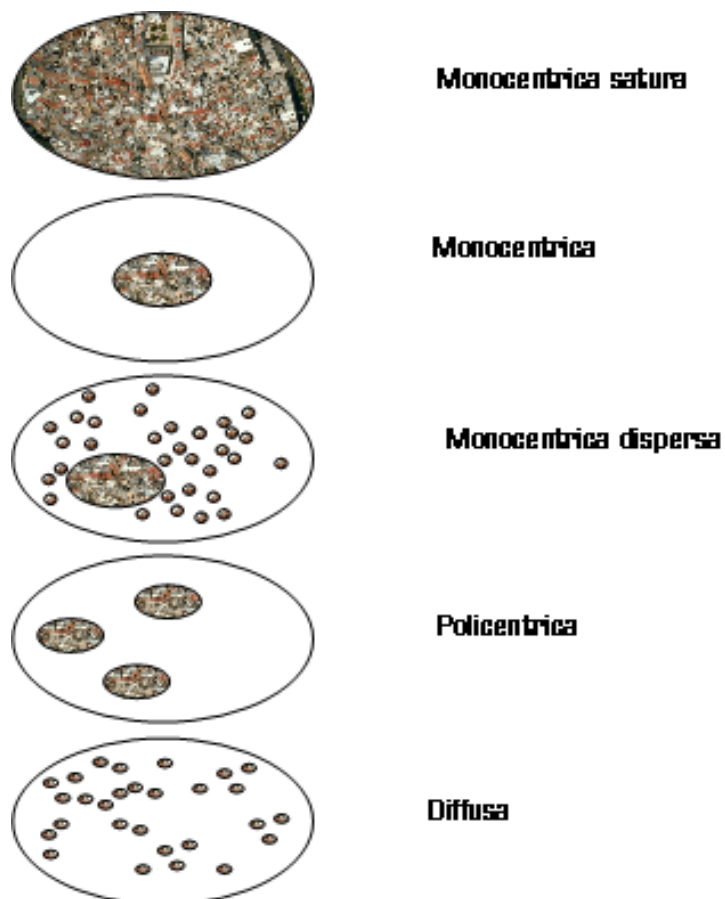
- **LCPI (Largest Class Patch Index):** Ampiezza percentuale, rispetto al totale area costruita, del poligono di area costruita di dimensioni maggiori. **Indicatore di compattezza;**
- **RMPS (Residual Mean Patch Size):** Ampiezza media dei poligoni residui, escluso quello maggiore. **Descrive l'area residuale al di fuori del centro urbano maggiore attraverso le dimensioni medie degli abitati satellite delle città attorno al nucleo centrale;**
- **ED (Edge Density):** Rapporto tra la somma totale dei perimetri dei poligoni delle aree costruite e la loro superficie. **Descrive la frammentazione del paesaggio in termini di densità dei margini del costruito;**

Ai fini del presente lavoro, i Comuni sono stati classificati in funzione delle seguenti forme urbane (fig. 3a, 3b):

- **Monocentrica satura:** comprende comuni con aree urbane compatte che coprono o superano i confini dell'intera superficie comunale;
- **Monocentrica:** comprende comuni con aree urbane compatte che occupano solo una porzione della superficie e sono interamente o prevalentemente incluse nel confine comunale;
- **Policentrica:** comprende comuni con tendenza all'urbanizzazione diffusa e caratterizzati da processi di urbanizzazione prevalentemente di tipo policentrico
- **Diffusa:** comprende comuni con tendenza policentrica e caratterizzati da processi di urbanizzazione prevalentemente diffusa
- **Monocentrica con tendenza alla dispersione nei margini urbani:** comprende comuni caratterizzati da processi di monocentrismo accompagnati da dispersione e frammentazione.



*Figura 3a. Classificazione dei Comuni in funzione della tipologia di forma urbana. Il “No Value” è attribuito ai Comuni per i quali non è attualmente disponibile tale classificazione.*



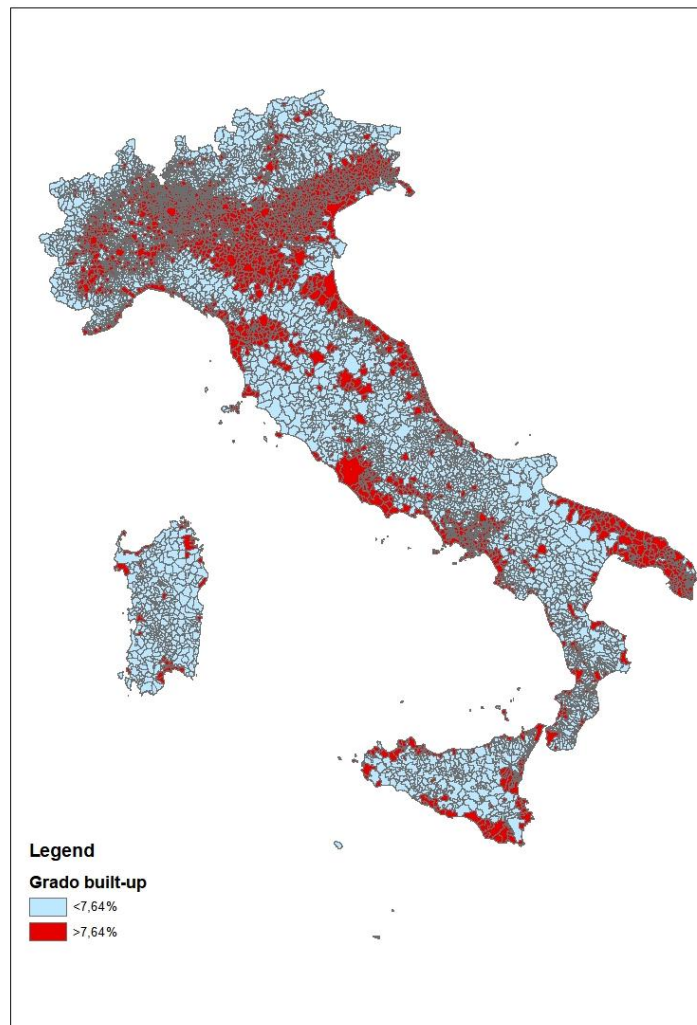
Fonte: Elaborazione ISPRA

*Figura 3b. Schematizzazione delle diverse forme insediative utilizzate per la classificazione delle aree urbane.*

### **Grado di artificializzazione**

Metodologia. Utilizzati i dati ISPRA relativi alla percentuale di suolo consumato per Comune (ISPRA, 2017). Nelle analisi è stata considerata determinante la soglia del 7,64% (media nazionale di superficie artificiale) di suolo consumato rispetto alla superficie amministrativa totale (fig. 4).





*Figura 4. Classificazione dei Comuni in funzione del grado di impermeabilizzazione rispetto alla media nazionale.*

### **Densità abitativa**

Metodologia. È stata considerata la popolazione residente (dati ISPRA, CLAMMI4, fonte ISTAT) per Comune. La densità abitativa (popolazione/km<sup>2</sup> superficie comunale) è stata così classificata: 0-300 abitanti/km<sup>2</sup> (aree scarsamente abitate); 300,1 – 1500 abitanti/km<sup>2</sup> (aree mediamente abitate); 1500,1 – 13300 (oltre 1500,1 aree densamente abitate), facendo riferimento alla classificazione proposta dal progetto DEGURBA (Dijkstra and Poelman, 2014), già utilizzata per la classificazione degli spazi verdi in aree edificate in Sallustio et al. (2107) (fig. 5).

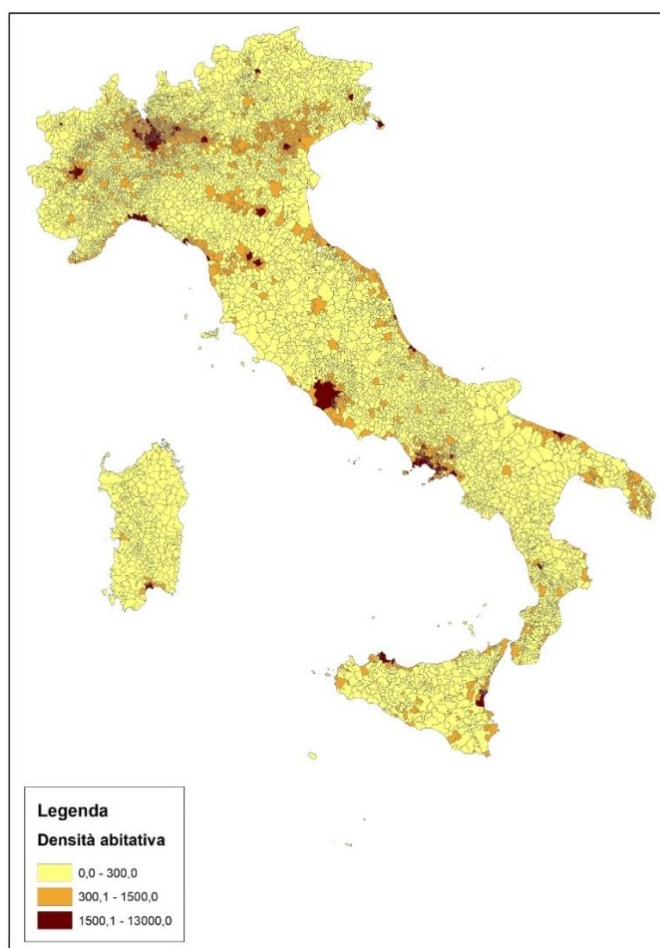


Figura 5. Classificazione dei Comuni in funzione della densità abitativa.

### Prime analisi approfondimenti

Analizzando i dati in figura 6, è evidente come in Italia le forme urbane dominanti siano quelle monocentriche con dispersione e quelle diffuse. Per tutte le forme è facilmente rilevabile come la presenza di infrastrutture stradali primarie sia un elemento caratterizzante, diventando quasi peculiare nel caso di città monocentriche e policentriche. In figura 7 è invece possibile osservare come la superficie forestale esistente all'interno dei confini amministrativi sia molto ridotta per i Comuni monocentrici e policentrici (per i primi nell'84% dei casi occupa una superficie minore del 30%), mentre occupa porzioni maggiori per i Comuni monocentrici con dispersione e diffusi, in cui in più del 60% dei casi, il bosco occupa già una quota maggiore del 30% del territorio comunale.

In figura 8 sono riportati i Comuni con forma diffusa e con una superficie consumata superiore alla media nazionale, particolarmente vocati allo sviluppo di nuove infrastrutture verdi e blu di connessione delle aree forestali già presenti, che oltre a fornire importanti servizi ecosistemici possono assolvere alla funzione tipicamente svolta dalle *green belt*. Tali caratteristiche suggeriscono l'opportunità di prevedere lo sviluppo di una fitta rete di infrastrutture verdi/blu che limiti l'ulteriore espansione delle superfici artificiali. Come dimostrano i dati, considerando le forme prevalenti delle superfici urbanizzate in Italia ed il loro attuale rapporto rispetto alle superfici boscate, l'ipotesi di lavorare sul potenziamento delle infrastrutture verdi e blu con ruolo di cintura e fornitura di servizi ecosistemici, soprattutto in contesti urbani a bassa densità, diffusi o con tendenza alla dispersione, rappresenta di fatto la situazione più ricorrente. I Comuni monocentrici e policentrici, invece, considerando anche l'importanza delle infrastrutture, sono maggiormente vocati a tutelare gli spazi aperti residui all'interno del tessuto urbano e a configurare una cintura verde intorno al nucleo urbano principale da cui si irradiano infrastrutture verdi/blu a fare da elemento di connessione e ricucitura ecologica del territorio (una sorta di struttura a raggiera, con un cerchio centrale da cui si diramano i vari raggi verdi).

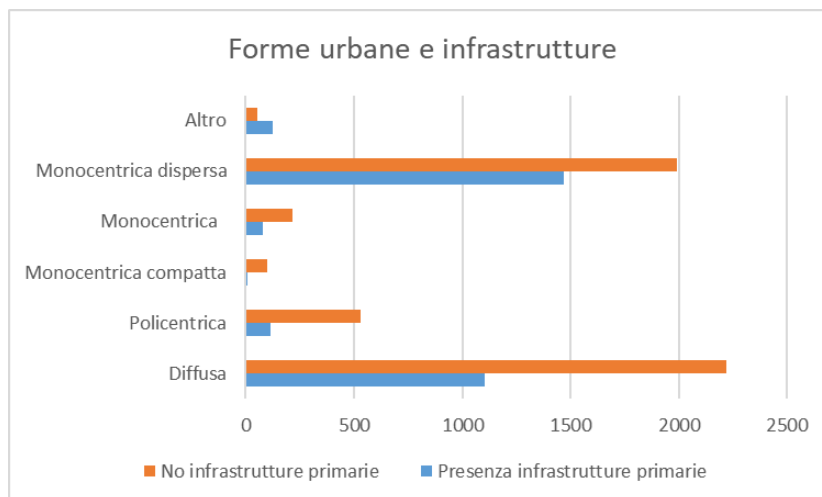


Figura 6. Forme urbane e infrastrutture.

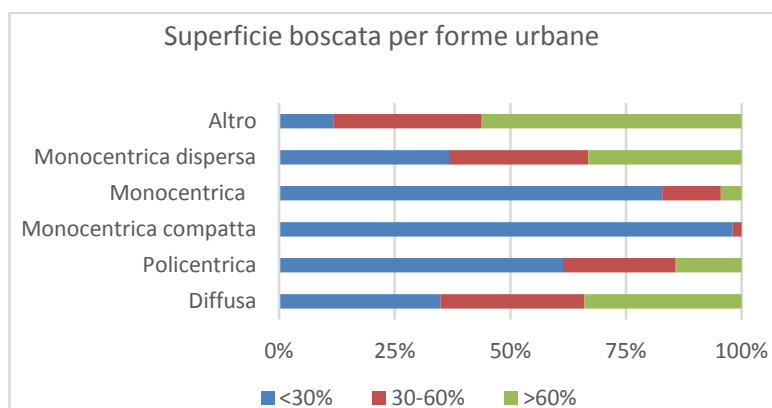


Figura 7. Superficie boscata per forme urbane (espressa in % sul totale della superficie amministrativa).

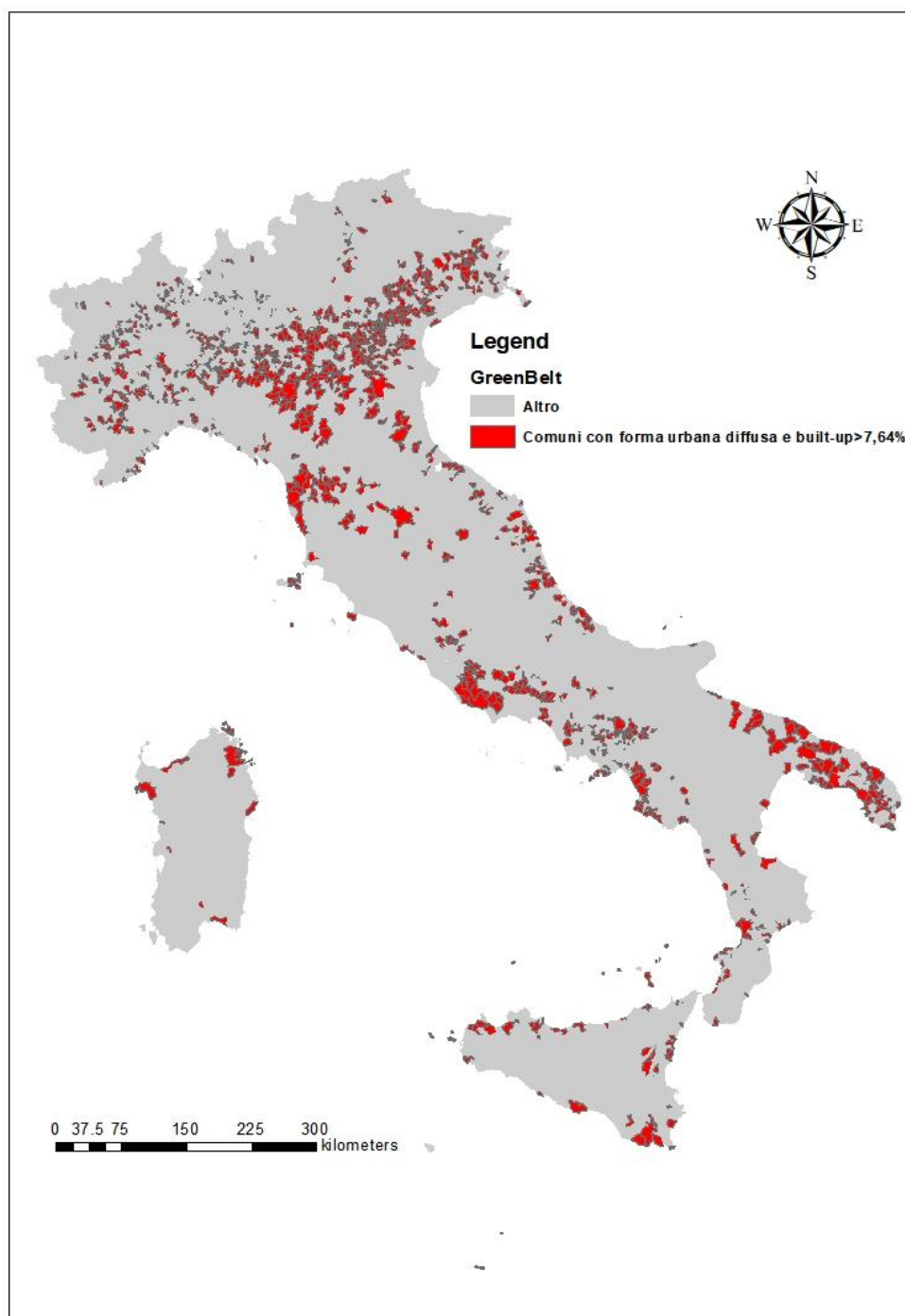


Figura 8. Comuni con forma urbana diffusa e superficie urbanizzata maggiore rispetto alla media nazionale

#### Bibliografia

- Dijkstra, L., Poelman, H., 2014. A harmonised definition of cities and rural areas: the new degree of urbanisation. *Reg. Urban Policy* 28.
- Sallustio, L., Perone, A., Vizzarri, M., Corona, P., Fares, S., Cocozza, C., Tognetti, R., Lasserre, B., Marchetti, M., 2017. The green side of the grey: Assessing greenspaces in built-up areas of Italy. *Urban For. Urban Green.* 0–1. doi:10.1016/j.ufug.2017.10.018.
- Marinosci I, F. Assennato, T. Luti, M. Munafò. *Qualità dell'ambiente urbano – XI Rapporto (2015) – ISPRA Stato dell'Ambiente 63/15* ISBN 978-88-448-0749-8.
- ISPRA 2017, *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Edizione 2017, Rapporti 266/2017 <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici>.

## L'AGRICOLTURA URBANA TRA SERVIZI ECOSISTEMICI E FUNZIONI SOCIO-ECONOMICHE

Davide Marino<sup>1</sup>, Giampiero Mazzocchi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Università del Molise, LATELAB - Dipartimento di Bioscienze e Territorio

<sup>2</sup> Università Sapienza di Roma

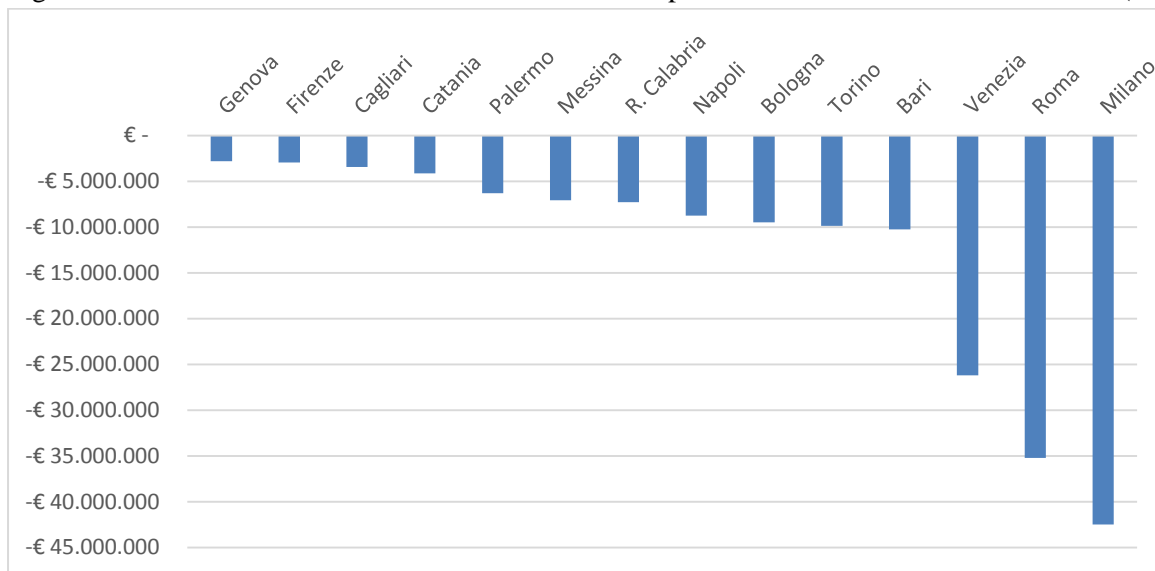
L'espressione agricoltura urbana (AU) ha negli ultimi anni riscontrato un notevole utilizzo, sia in ambito accademico tanto quanto in quello sociale e politico-gestionale, configurando un tipo di agricoltura che, letteralmente, viene svolta dentro la città o in stretta prossimità ad essa. Tale successo è dovuto a una serie di cause che sarebbe riduttivo cercare di elencare, ma che trovano origine nelle trasformazioni di carattere ambientale, economico e sociale che hanno riguardato negli ultimi decenni i rapporti fra agricoltura, cibo e città (Marino, 2016).

Solitamente, all'interno del contenitore "agricoltura urbana" vengono ricomprese svariate pratiche ed esperienze che, a seconda del contesto geografico, assumono funzioni diverse: si passa dai *rooftop gardens* all'agricoltura produttiva in territori peri-urbani, in un *continuum* nel quale trovano attuazione idee e progetti o trovano risposta bisogni, quanto mai diversificati. Ad esempio nel primo caso l'AU trova spazio quale importante forma di uso del suolo nella progettazione delle infrastrutture verdi che rendono permeabili le aree meno centrali della città, mentre nel secondo caso l'AU viene proposta come risposta alla *food security*, o alla domanda di servizi educativi e ricreativi o ancora alla produzione di alimenti di qualità di prossimità. Come riconosciuto dal Resource Centre for Urban Agriculture & Forestry, "urban agriculture may take place in locations inside the cities (intra-urban) or in the peri-urban areas". Tale ambiguità di classificazione è stata parzialmente risolta nella terminologia anglosassone dove, nell'ambito della categoria *urban agriculture* – più comunemente utilizzata per iniziative in Paesi in via di sviluppo (Ernwein, 2014) -, si è soliti distinguere fra *urban gardening* e *urban farming* per contesti già sviluppati. Semplificando, vengono generalmente identificati come *urban gardening* le pratiche e gli strumenti di agricoltura con una forte connotazione sociale e di utilizzo ricreativo di spazi pubblici (Ernwein, 2014), spesso gestiti in modo hobbistico o part-time. Con *urban farming* viene invece definita l'agricoltura professionale, svolta in contesti metropolitani (Donadieu e Fleury, 1995), intra-urbani (Wegmuller e Duchemin, 2010) o come forme di agrivicismo (Vidal e Fleury, 2009), dove a guidare le motivazioni dell'attività sono la produzione di beni agroalimentari e la formazione di un reddito tramite la vendita degli stessi.

In questo contesto, ci interessa osservare il ruolo dell'agricoltura urbana intesa come *urban farming*, che in Italia, così come in altri paesi dove il fenomeno dell'*urban sprawl* ha fortemente modificato la configurazione degli spazi peri-urbani (EEA, 2016), ha assunto caratteristiche specifiche in risposta a una serie di sollecitazioni trainate dalla domanda urbana e dalla prossimità con la città. Una domanda che non è più esclusivamente alimentare, ma guarda in direzione di bisogni sociali quanto ambientali (Di Iacovo, 2008). In risposta a tali fabbisogni, il paesaggio agricolo urbano e peri-urbano ha ospitato innovazioni di carattere sociale ed economico, in un processo di riterritorializzazione dell'agricoltura (Marino, 2016/a) nel quale le strategie di adattamento alla città si sono orientate verso forme di diversificazione delle attività agricole (agriturismo, agricoltura sociali, servizi ricreativi, etc.) e di filiere corte del cibo. Tali innovazioni, che si inseriscono in un quadro di rinnovamento delle relazioni tra città e campagna, producono una serie di benefici che coinvolgono sia gli imprenditori agricoli urbani e peri-urbani sia la società nel suo complesso: nel primo caso, la prossimità rispetto al nucleo urbano aumenta le possibilità di adesione ai cosiddetti *Alternative Food Networks* (vendita diretta, Gruppi di Acquisto Solidale, farmers' markets, Community-Supported Agriculture, Box Schemes) (Whatmore et al., 2003; Marino, 2016/a) - che permettono di trattenere una maggiore quota di valore aggiunto del prodotto finale rispetto alle filiere convenzionali - e di fattibilità economica di progetti legati alla multifunzionalità dell'azienda agricola grazie alla vicinanza alla domanda urbana; nel secondo caso, possiamo considerare la possibilità di accedere a prodotti geograficamente vicini - riducendo l'impatto in termini di trasporti, imballaggi ed energia -, il mantenimento di aree verdi all'interno o in stretta prossimità alla città, il senso di fiducia e di trasparenza fra produttore e consumatore e il senso di comunità.

Allo stesso tempo, l'agricoltura urbana e peri-urbana è soggetta a pressioni legate all'espansione urbanistica e ad usi alternativi del suolo. L'approccio dell'analisi dei servizi ecosistemici, ci permette di evidenziare l'impatto della perdita di aree naturali e semi-naturali sul benessere umano (Marino, 2016/b). Senza scendere nel dettaglio dell'analisi (per la quale si rimanda a Marino, 2016/c), possiamo vedere come in Italia, dal 2008 al 2013, il consumo di suolo abbia riguardato mediamente 55 ettari al giorno, per un costo pari a 176 milioni di euro per il periodo considerato. La crescita non adeguatamente pianificata delle città comporta una minore funzionalità dei suoli agricoli urbani e peri-urbani, con danni che riguardano tanto la produzione di beni (minore produzione agricola) quanto servizi (ricreativi, sociali, comunitari) che, congiuntamente, incidono direttamente sulla qualità della vita delle popolazioni residenti (Marino, 2016/c).

Figura 1. Perdita di servizi ecosistemici nelle aree metropolitane a causa del consumo di suolo (2008-2013)



Fonte: Marino 2016/c

Abbiamo visto come l'importanza dell'agricoltura urbana e peri-urbana coinvolga più piani, da quello privato dell'imprenditore agricolo a quello sociale inteso come fornitura di servizi e beni fondamentali per la qualità della vita di una popolazione urbana in forte crescita. Per questa ragione, la gestione delle connessioni fra agricoltura urbana e città è sempre più al centro delle agende urbane, coinvolgendo istituzioni, ricercatori, *policy-makers* e società civile intorno a un tema che cerca di rendere più sostenibile il sistema del cibo nelle sue molteplici connessioni.

### Bibliografia

- Di Iacovo F. (2008). *Agricoltura sociale : quando le campagne coltivano valori. Un manuale per conoscere e progettare.* Edizioni Franco Angeli. ISBN: 9788856804683
- Donadieu P., Fleury, A. (1995). *L'agriculture, une nature pour la ville?* Annales de la Recherche Urbaine 74, 31–39.
- EEA (2016). *Urban Sprawl in Europe. Joint EEA-FOEN Report.* EEA Report N. 11/2016
- Marino D. (a cura di) (2016/a). *Agricoltura urbana e filiere corte. Un quadro della realtà italiana.* Edizioni Franco Angeli. ISBN: 978-8891743787
- Marino D., Assenato F., Di Legnino M., Fumanti F., Marucci A., Munafò M., Palmieri M., Sallustio L., Santolini R., Soraci M., Strollo A., Marchetti M. (2016/b). 52. *Impatto del consumo di suolo in Italia.* In: ISPRA. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici.* Vol. ISPRA, Rapporti 248/2016, Roma. ISBN: 879-88-448-0776-4
- Marino D. (2016/c). *Consumo di suolo e servizi ecosistemici: la sfida del peri-urbano.* Urbanistica-Informazioni n. 269-270 ISSN n. 0392-5005
- Ernwein M. (2014). *Framing urban gardening and agriculture: On space, scale and the public.* Geoforum 56 (2014) 77–86
- Vidal R., Fleury A. (2009). *Aménager les relations entre la ville et l'agriculture, de nouveaux enjeux territoriaux et une nouvelle approche agriurbaniste.* Urbia 8, 127–142
- Wegmuller F., Duchemin E. (2010). *Multifonctionnalité de l'agriculture urbaine à Montréal : étude des discours au sein du programme des jardins communautaires.* VertigO – La revue électronique en sciences de l'environnement 10 (2).
- Whatmore S., Stassart P., Renting H. (2003). *Guest editorial: what's alternative about alternative food networks?.* Environment and planning A., 35:389-391

## GLI ORTI URBANI COME DISPOSITIVO RIGENERAZIONE TERRITORIALE

Giampiero Mazzocchi<sup>1,2</sup>, Davide Marino<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università del Molise, LATELAB - Dipartimento di Bioscienze e Territorio

<sup>2</sup> Università Sapienza di Roma

La coltivazione in città è una realtà che accompagna l'uomo sin dalla formazione dei primi insediamenti, alternando, nel corso della storia, una vocazione produttiva, quella dell'orto, con una ricreativa, ossia il giardino, come luogo di riposo e di "tregua" dal resto del mondo (Baldo, 2012). La presenza degli orti urbani nelle città ha seguito, nel corso dei secoli, fasi altalenanti. Tuttavia, da circa un secolo in moltissime città e metropoli del mondo si registra un forte incremento del fenomeno dell'orticoltura urbana, in risposta ad esigenze reali dei cittadini, che reclamano il bisogno di riappropriarsi di uno spazio urbano proprio (Sachero et al 2012). Gli orti urbani, infatti, sono considerati una delle risposte per rivitalizzare socialmente le metropoli, far riappropriare i cittadini delle aree urbane abbandonate e dismesse e permettere anche un notevole risparmio economico sulla spesa alimentare per le famiglie meno abbienti (Fuoco, 2014). L'orticoltura urbana, come branca dell'agricoltura urbana, costituisce una possibilità importante per un regolare accesso al cibo, un miglioramento delle condizioni di salute, un fattore di sviluppo dell'economia locale, un mezzo di integrazione sociale e una mitigazione dell'impatto ambientale (Gianquinto e Tei, 2010).

In Italia, il report ISTAT Ambiente Urbano (2016), ha censito gli orti urbani<sup>13</sup> presenti in Italia, rivelando che ad offrire in gestione orti urbani sono 64 capoluoghi, con un aumento del 27,3% della superficie in quattro anni, per un totale di oltre 1,6 milioni di mq. Tuttavia, la loro diffusione mostra forti polarizzazioni regionali: sono presenti in 40 delle 47 città del Nord e in numerosi Comuni del Centro, mentre sono meno diffusi al Sud e nelle isole. Secondo un'indagine del 2012 (Nomisma, 2012), le principali motivazioni della coltivazione di un orto riguardano la qualità dei prodotti consumati, il benessere personale e il rapporto con la natura; gli aspetti economici sono presenti ma non prioritari.

Nonostante i benefici sociali degli orti urbani siano ampiamente riconosciuti anche dalla letteratura scientifica, esistono tuttavia forti pressioni che minacciano la loro funzionalità e, talvolta, la stessa esistenza. Usi alternativi del suolo per scopi edilizi, utilizzo delle risorse idriche, regolamentazione dei contratti di affitto, attriti amministrativi dovuti all'utilizzo di terreni pubblici, sono solo alcuni dei problemi che i gestori e gli utilizzatori degli orti urbani si trovano oggi ad affrontare. La presenza all'interno della maglia urbana rappresenta, infatti, sia un'opportunità per la facilità di accesso da parte della popolazione e per le dirette ricadute dei benefici sui quartieri, ma anche un rischio legato alla competizione per l'uso delle risorse e alle dinamiche amministrative sulla gestione del verde pubblico. In tutto il mondo organizzazioni di cittadini, *Food Councils*, comitati e, in generale, espressioni della società civile, si battono per il riconoscimento dei benefici dell'orticoltura urbana a livello di politica urbana (Santo et al., 2016). Sul tema degli orti urbani convergono, infatti, domande sociali di varia natura. Sicuramente esiste una forte spinta dovuta dai - più o meno consolidati e auto-organizzati - *Food Movements*, gruppi di cittadini che condividono campagne di sensibilizzazione, attività, eventi e pratiche sociali in risposta ai costi di carattere ambientale, sociale, sanitario e culturale prodotti dalle conseguenze dell'industrializzazione del cibo (Pollan, 2010). Le rivendicazioni sul riconoscimento del valore degli orti urbani arrivano anche dai movimenti per i *commons*, che fanno leva sulla capacità dell'orticoltura in città di produrre cambiamenti significativi nella capacità di auto-organizzazione della società e di partecipazione alle scelte pubbliche<sup>14</sup>.

Un interessante caso di integrazione degli orti urbani all'interno delle politiche sul verde pubblico è rappresentato dal *Barcelona green infrastructure and biodiversity plan 2020*. Il piano contiene i risultati di uno

---

<sup>13</sup> Nell'indagine gli orti urbani sono stati definiti come "piccoli appezzamenti di terra di proprietà comunale da adibire alla coltivazione ad uso domestico, impianto di orti e giardinaggio ricreativo, assegnati in comodato ai cittadini richiedenti. Le coltivazioni non hanno scopo di lucro e forniscono prodotti destinati al consumo familiare."

<sup>14</sup> Secondo De Angelis (2017), ci sono tre principali assi entro i quali si modulano gli obiettivi e le aspirazioni dei *commons*: riproduzione immediata della vita (cibo, casa, terra, care, salute, educazione e cultura, ambiente); solidarietà e accoglienza; giustizia sociale e redistribuzione della ricchezza sociale.

studio che ha coinvolto tre macro-attività: (1) un'analisi dei servizi ecosistemici forniti dai 27 orti urbani presenti nella città; (2) interviste con i partecipanti della Rete degli orti urbani di Barcellona e consultazioni con i pianificatori urbani; (3) condivisione dei risultati delle prime due fasi con il dipartimento incaricato della gestione degli spazi verdi. Lo studio ha prodotto degli esiti che hanno permesso il riconoscimento degli orti urbani come componenti fondamentali delle infrastrutture verdi urbane, in particolare: sono stati identificati 20 servizi ecosistemici, di cui la maggior parte di tipo culturale; è stato riconosciuto il ruolo positivo degli orti urbani nell'incrementare la consapevolezza ambientale, nel promuovere l'impegno della comunità nella gestione ambientale e nella creazione di opportunità ricreative; molti ortisti intervistati, spesso appartenenti a classi sociali svantaggiate, vedono gli orti urbani come un'occasione per promuovere la coesione sociale.

Un importante processo di legittimazione e regolamentazione degli orti urbani nella città di Roma è oggi portato avanti dalla rete OrtiInComune. Animata da appassionati orticoltori e cittadini, attraverso un costruttivo e costante dialogo con l'amministrazione capitolina e con i rappresentanti dei vari municipi, la rete sta cooperando nella scrittura e nella facilitazione dei processi politici che dovrebbero portare all'imminente applicazione del regolamento cittadino sugli orti urbani. Inoltre, la rete è attiva in campagne di sensibilizzazione, giornate di formazione e attività culturali, contribuendo in maniera sostanziale al dibattito pubblico cittadino legato ai temi del verde pubblico e del cibo.

Un numero sempre crescente di città italiane sta sperimentando la gestione degli orti urbani all'interno delle proprie politiche urbane seguendo un più ampio approccio integrato di pianificazione alla scala urbana dei sistemi alimentari e dei rapporti fra cibo e città. Il Politecnico di Torino, in collaborazione con la Città Metropolitana, ha recentemente redatto l'Atlante del Cibo di Torino Metropolitana, iniziativa di analisi, rappresentazione e comunicazione del sistema alimentare urbano metropolitano (Dansero et al., 2016), nel quale gli orti urbani sono considerati come importante contributo al verde urbano di Torino. Le Linee di Indirizzo della Food Policy di Milano 2015-2020 identificano uno specifico impegno del Comune a "promuovere e facilitare diverse forme di agricoltura e orticoltura urbana", così come a "definire con le realtà organizzate dell'orticoltura urbana delle linee guida condivise a livello cittadino per la promozione e la gestione dell'orticoltura sia su terreni pubblici, sia su quelli privati garantendo che una percentuale dei terreni di proprietà pubblica siano destinati ad orti per persone a basso reddito" (Comune di Milano, 2015).

### **Bibliografia**

- Baldo M. (2012). La città nell'orto. Analisi esplorativa degli orti urbani di Mirafiori sud per un progetto di riqualificazione "dal basso". Tesi II livello, Facoltà di Scienze Politiche, Corso di Sociologia, relatore Dansero E., Università degli Studi di Torino.
- Comune di Milano (2015). Linee di indirizzo della Food Policy di Milano 2015-2020. Approvazione: Delibera n. 25 Seduta Consiliare del 05-10-2015. Consultabile al link:  
[https://mediagallery.comune.milano.it/cdm/objects/changeme:71246/datastreams/dataStream2902127992854926/content?pgpath=/sa\\_siti\\_tematici/food\\_policy\\_milano/la\\_food\\_policy\\_di\\_milano/food-policy-milano-video](https://mediagallery.comune.milano.it/cdm/objects/changeme:71246/datastreams/dataStream2902127992854926/content?pgpath=/sa_siti_tematici/food_policy_milano/la_food_policy_di_milano/food-policy-milano-video)
- Dansero E., Di Bella E., Peano E. e Toldo A. (2016). Nutrire Torino Metropolitana, verso una politica alimentare locale. In «Agriregioneuropa», 2016, 12, 44, pp. 65-69.
- Dansero E., Pettenati G., Toldo A. (2017). Il rapporto fra cibo e città e le politiche urbane del cibo: uno spazio per la geografia? In: Una rinnovata lettura del rapporto cibo-città verso politiche urbane del cibo. A cura di Dansero E., Pettenati G., Toldo A. Serie XIII - volume X fascicolo 1-2 gennaio-giugno 2017. Pubblicato dalla Società Geografica Italiana, Villa Celimontana, Roma
- De Angelis M. (2017). Omnia Sunt Communia: on the commons and the transformation to postcapitalism. Zed Books. ISBN: 978-1783600632
- Gianquinto G., Tei F. (2010). Orticoltura urbana nei Paesi in Via di Sviluppo: ruolo multifunzionale, sistemi colturali e prospettive future. Review n. 12 - Italus Hortus 17 (4), 2010: 71-97
- Istat (2016). Ambiente urbano: gestione eco sostenibile e smartness.
- Nomisma (2012). Risultati dell'indagine Nomisma-Vita in Campagna. Osservatorio dell'agricoltura amatoriale.
- Pollan M. (2010). The Food Movement, Rising. The New York Review of Books, May 20, 2010
- Sachero A., Fassi D., 2012. Tesi di laurea in "Prove botaniche di sopravvivenza urbana" Politecnico di Milano Scuola del Design Corso L.M in Design degli Interni
- Santo R., Palmer A., Kim B. (2016). Vacant lots to vibrant plots: a review of the benefits and limitations of urban agriculture. Johns Hopkins Center for a Livable Future.



## VERDE E MOBILITÀ ATTIVA: RIPENSARE UNO SPAZIO URBANO PIÙ RESILIENTE

Marzia Mirabile, Anna Chiesura e Silvia Brini - ISPRA

Le infrastrutture verdi delle nostre città giocano un ruolo fondamentale per la qualità della vita di milioni di persone e la resilienza delle aree più urbanizzate, generando servizi ambientali (termoregolazione, fissazione del carbonio atmosferico, filtro inquinanti dell'aria, ecc) e sociali (ricreazione, salute, benessere, ecc) ormai ampiamente riconosciuti tanto dalla letteratura scientifica quanto dall'agenda politica nazionale ed internazionale (strategia nazionale per la biodiversità, legge 10/2013, comunicazione europea sulle infrastrutture verdi, ecc). Meno considerato risulta, invece, il contributo del verde alla mobilità urbana sostenibile e, nello specifico, il ruolo che vegetazione e spazi aperti giocano nel favorire modalità di spostamento attivo, a piedi o in bicicletta: la mobilità attiva è infatti la più sostenibile tra le forme di spostamento, poiché riduce gli impatti ambientali e sociali della mobilità motorizzata<sup>15</sup>.

Muoversi a piedi o in bicicletta favorisce l'attività fisica, pratica raccomandata sia come base per uno stile di vita sano (l'organizzazione mondiale della sanità ne raccomanda un'ora al giorno) che come terapia non farmacologica per il sovrappeso, l'obesità, l'ipertensione e il diabete. Tali spostamenti, tuttavia, devono avvenire in sicurezza e in contesti attraenti, camminabili e tali da indurre nel cittadino la volontà di provarli e la possibilità di esercitarli in maniera quanto più possibile regolare e benefica: ed è qui che la componente verde – se di qualità e ben gestita - entra in gioco.

Percorsi pedonali e/o ciclabili più verdi vengono percepiti dai fruitori come più salubri e sicuri rispetto a percorsi in mezzo all'asfalto, al traffico e allo smog cittadino, visto il ruolo positivo del verde per la rigenerazione psico-fisica e il benessere psicologico. La presenza di alberi e di aree verdi aperte, inoltre, offre ombra e frescura, mitigando le alte temperature dei centri urbani in estate, tipiche delle città mediterranee, e rendendo quindi lo spazio più camminabile e l'esperienza del muoversi a piedi più piacevole e meno affaticante. Diversi indicatori e strategie sviluppate per misurare/favorire la camminabilità degli spazi urbani includono infatti la presenza di verde e di infrastrutture blu. In sintesi, integrare infrastrutture verdi e grigie contribuisce a rendere i percorsi pedonali (o ciclo-pedonali) più gradevoli e confortevoli, più rigeneranti in termini psico-fisici e più belli.

È quindi auspicabile che verde e mobilità attiva vengano maggiormente integrati nei rispettivi strumenti di pianificazione locale (piani comunali del verde, piani urbani per la mobilità sostenibile<sup>16</sup>): questo permetterebbe di pianificare città più a misura d'uomo, ma soprattutto, consentirebbe di ridurre l'occupazione di spazio pubblico da parte dei mezzi motorizzati, liberando migliaia e migliaia di ha da restituire alla fruizione collettiva, alla de-asfaltizzazione<sup>17</sup> e alla pianificazione di uno spazio urbano più verde e resiliente.

### Bibliografia

- Chiesura A. e Mirabile M., 2017. Infrastrutture verdi e mobilità pedonale: alleati per città più resilienti. In Focus "Mobilità pedonale in città", XIII RAU (2017). ISPRA Stato dell'Ambiente 75/17 ISBN 978-88-448-0859-4
- De Maio, F. e De Maio, E., 2017. I benefici della mobilità sostenibile sulla salute. Un nuovo approccio per città verdi e sane: dall'ambiente costruito all'ambiente percepito. In: Focus "Mobilità pedonale in città", XIII RAU (2017). ISPRA

<sup>15</sup>I morti e i feriti per incidenti stradali, l'inquinamento atmosferico (anch'esso con il suo carico di patologie e morti), l'inquinamento acustico, il danno alla salute causato da una vita sedentaria (come oramai è ampiamente acclarato sul piano scientifico), i costi che gravano sulle famiglie per l'acquisto e l'uso di veicoli privati, l'occupazione di gran parte del suolo pubblico nonché il contributo ai cambiamenti climatici dovuto alle emissioni dei gas climalteranti sono fra i più evidenti impatti negativi di una mobilità insostenibile, sul benessere e sulla qualità della vita degli abitanti delle nostre città (ISPRA, 2017).

<sup>16</sup>In Italia, dei 119 Comuni indagati nel XIII Rapporto ISPRA per la qualità dell'ambiente urbano solo 10 hanno approvato/adottato il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (Faticanti et al., 2017).

<sup>17</sup>"Liberando spazio destinato ai parcheggi, per esempio, si rende disponibile spazio per piantare alberi" Arch. Stefano Boeri alla Giornata internazionale delle foreste, FAO, 2018. <https://vimeo.com/261149927>

Stato dell'Ambiente 75/17 ISBN 978-88-448-0859-4

- Faticanti., M., Caselli, R. e Brini, S., 2017. La pianificazione della mobilità urbana in Rapporto Qualità dell'ambiente urbano – XIII Rapporto (2017) ISPRA Stato dell'Ambiente 74/17 pagg. 409-418
- Glasgow Open Space Strategy. <https://www.glasgow.gov.uk/index.aspx?articleid=17192>
- Kaczynski A.T. e Henderson K.A., 2007. Environmental correlates of physical activity: A review of evidence about parks and recreation. *Leis. Sci.* 29: 315–354
- ISPRA, 2017. Introduzione al Focus “Mobilità pedonale in città”, XIII RAU (2017). ISPRA Stato dell'Ambiente 75/17 ISBN 978-88-448-0859-4
- Neto, L., 2015. The Walkability Index. Assessing the built environment and urban design qualities at the street level using open-access omnidirectional and satellite imagery. Dissertation submitted to the University of Manchester for the degree of Planning in the Faculty of Humanities
- Maes, J. et al., 2016: Mapping and assessment of ecosystems and their services. Urban ecosystems. Publication office of the European Union, Luxembourg
- TEEB, 2011. The Economics of Ecosystems and Biodiversity. TEEB manual for cities: Ecosystem services in urban management. [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)
- Vittadini M. R., Bolla D. e Barp A. (a cura di), 2015. Spazi verdi da vivere – il verde fa bene alla salute. Il Prato Editore.
- WHO, 2016. Urban green spaces and health. A review of evidence. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe

## FILTRAGGIO DI INQUINANTI ATMOSFERICI

Elena Paoletti

La qualità dell'aria è estremamente importante per la salute umana, ma lo scenario climatico in atto sta esacerbando gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico. L'implementazione delle foreste urbane come soluzione naturale (*Nature-Based Solution*) per migliorare la qualità dell'aria nelle città italiane sta diventando un argomento sempre più attuale. Tuttavia, è necessario migliorare la conoscenza degli effetti delle foreste urbane sulla qualità dell'aria, valutare a priori la concretezza degli impianti e promuovere la comunicazione.

**Le foreste urbane sono considerate un importantissimo polmone verde, capace di filtrare gli inquinanti atmosferici e ripulire l'aria respirata dai cittadini.**

Le conoscenze scientifiche degli effetti che le foreste urbane hanno sulla qualità dell'aria attualmente ancora non sono completamente adeguate alla complessità e particolarità delle condizioni italiane. La scelta delle specie, la dislocazione di queste negli spazi urbani e la modellizzazione degli effetti futuri sulla qualità dell'aria, rappresentano alcune tra le più importanti scelte su cui ragionare prima di introdurre una pianta in aree urbane e periurbane. La considerazione degli impatti sulla qualità dell'aria è necessaria per conciliare scienza e gestione amministrativa per il benessere del cittadino. Programmi mirati di comunicazione, anche mediante corsi di educazione ambientale, sul ruolo delle foreste per la qualità dell'aria e sui rischi dell'inquinamento atmosferico per la salute sono significativi per migliorare la percezione pubblica dell'utilità delle foreste urbane.



## RISORSE LEGNOSE

Manuela Romagnoli

L'aumento della popolazione comporterà inevitabilmente un incremento degli edifici negli spazi urbani: È di conseguenza importante perseguire una maggiore diffusione delle infrastrutture in legno soprattutto laddove presenti una maggiore richiesta o soprattutto dove sono poco diffuse.

**Per ottenere città sostenibili è necessario promuovere azioni volte ad incrementare l'uso e la durata di vita dei prodotti legnosi per uso strutturale e non in ambiente urbano.**

Valorizzare il ruolo del legno nella riqualificazione e restauro degli edifici storici, incentivare la sostituzione dei prodotti dell'edilizia non rinnovabili come cemento e ferro con prodotti a base di legno; aumentare la durata di vita dei prodotti in legno; favorire l'innovazione impiegando prodotti ingegnerizzati per l'arredo urbano usando materiale derivante da filiera corta (locale, nazionale).

Per fare ciò è necessario considerare alcune criticità, come ad esempio: l'importazione del materiale legno pari all'80% del fabbisogno nazionale, che ha delle ripercussioni negative non solo sotto il profilo economico ma anche ambientale; Il materiale legno è soggetto a degrado e pertanto questo aspetto incide negativamente sulla durata di vita dei prodotti e sulla conseguente funzione di accumulo di carbonio; La mancanza di normative tecniche rende difficoltosa una piena valorizzazione dei prodotti in legno, soprattutto quelli strutturali, secondo gli standard europei.

Ricerca e innovazione, trasferimento tecnologico, formazione comunicazione e rilancio della competitività rappresentano le azioni da sostenere per poter valorizzare l'uso del legno in ambiente urbano secondo criteri di sostenibilità ambientale e economica.



Innovazione. Prototipo di lamellare in castagno per uso strutturale (PSR Regione Lazio - Misura 124 – PROGETTO N°: 8475921170 – Provvedimento di Concessione R.L. n.57/124/10)

## GLI ALBERI IN CITTÀ: DAI FILARI AI PARCHI LINEARI URBANI

Fabio Salbitano

I filari lungo le vie hanno segnato indelebilmente il paesaggio delle città e delle campagne. I viali alberati costituiscono scenari architettonici e filtri visivi, delimitano gli ambiti per le parate militari e le passeggiate del tempo libero, sono elementi celebrativi e simbolici fino a sedimentarsi come patrimoni culturali veri e propri (il Boulevard Montemartre a Parigi, Unter der Linden a Berlino, l'alberata di Corso Marconi a Torino, i filari di pioppi lungo l'Arno ed i viali di platani vetusti alle Cascine di Firenze).

Dal consolidamento di queste soluzioni urbanistiche nascono i primi parchi lineari che associano funzioni estetiche, sanitarie, ecologiche e sociali contribuendo a migliorare le condizioni di salute dei cittadini. A livello ambientale le formazioni lineari di alberi formano dei veri e propri corridoi ecologici con funzionalità multipla.

**I Parchi lineari costituiscono una soluzione su base naturalistica di interesse strategico per le funzionalità richieste agli spazi verdi in ambienti urbani, che possono costituire una formidabile infrastruttura di servizi ecosistemici per il vivere quotidiano.**

Sviluppati in contesti e per ragioni differenti, dal recupero di infrastrutture grigie lineari dismesse (Ferrovie, assi stradali, canali non più utilizzati), possono diventare dei veri e propri percorsi per organizzare *greenways* e *blueways*, non solo di trasposto ma anche di connessione ecologica, di forte connotazione sociale e di salute fisica e psichica, di buon richiamo attrattivo per l'economia della città.

È strategicamente fondamentale proporre un'armonizzazione fra norme che insistono in ambito urbano (il Codice della Strada primo fra tutti) e la possibilità di dotarsi di un sistema efficiente di parchi lineari. Il dialogo fra pianificazione, progettazione e gestione deve proporre soluzioni effettive per ottimizzare l'efficacia delle popolazioni lineari in tutti i sensi. In una visione ottimale della *governance* di alberi e boschi in città, è strategicamente imprescindibile il coinvolgimento della comunità nella pianificazione, progettazione, gestione e monitoraggio delle formazioni lineari di alberi in città.

Un approccio di gestione selvicolturale adattativa delle popolazioni lineari di alberi è fondamentale per compendiare la gestione del rischio con la percezione dei cittadini. È necessario dotarsi, nell'ambito del suddetto continuum Piano-Progetto-Gestione, di strumenti di monitoraggio e controllo che prevengano le condizioni di incidenza del rischio e di sostituire specie che possano generare problemi alla salute umana. L'evoluzione di sistemi tecnologici di monitoraggio e di analisi delle emissioni possono facilitare il compito di ottimizzare i benefici che possono derivare dalle popolazioni lineari di alberi minimizzando rischi e danni potenziali. La comunità può essere coinvolta sia nei progetti di gestione che nei piani di abbattimento e sostituzione. Può contribuire al monitoraggio attraverso interventi di *citizens science* nonché promuovere ed adottare forme di manutenzione leggera con il volontariato e il coinvolgimento delle associazioni. I parchi lineari sono formidabili ambiti di educazione ambientale: la natura alla porta di casa si fa maestra e compagna di giochi e "avventure urbane" utili a sviluppare stili di vita più sostenibili.



**Bibliografia**

FAO, 2016. Guidelines on urban and peri-urban forestry, by F. Salbitano, S. Borelli, M. Conigliaro and Y. Chen. FAO Forestry Paper No.178. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Ferrini, F., Konijnendijk van den Bosch, C.C., Fini, A. (eds), 2017. Routledge Handbook of Urban Forestry. Routledge. 584 pp.

Fonti, L. 2006. Parchi, reti ecologiche e riqualificazione urbana, Alinea, Firenze

Pazzagli, R. 2015. Gli alberi lungo le strade. Una questione storica e ambientale. Scienze e Ricerche, n. 5: 59-65

Sallustio, L. Perone, A., Vizzarri, M., Corona, P., Fares, S., Coccozza, C., Tognetti, R., Lasserre, B., Marchetti, M. The green side of the grey: Assessing greenspaces in built-up areas of Italy

## MITIGAZIONE DELLA TEMPERATURA

Giovanni Sanesi

Le isole di calore urbano rappresentano quelle aree urbane in cui la temperatura è significativamente più elevata rispetto alle limitrofe aree periferiche e rurali. La differenza di temperatura non è costante durante l'arco della giornata, più elevata nelle ore notturne rispetto a quelle diurne, e varia anche in funzione della stagione. I fattori responsabili di tale aumento di temperatura sono molteplici e da ricondurre ad attività antropogeniche che si manifestano attraverso la pianificazione e progettazione degli spazi urbani, come ad esempio, l'impermeabilizzazione dei suoli, la dimensione e la dislocazione degli edifici nonché i materiali utilizzati per la loro costruzione. Tali fattori contribuiscono a ridurre la ventilazione, l'albedo, l'attività radiativa, creando dei microclimi caratterizzati da una temperatura più elevata ed alterando la qualità della vita urbana con effetti negativi sulla salute umana. Inoltre, le attività economiche concentrate in determinati punti, il traffico e lo stile di vita della società moderna enfatizzano ulteriormente il fenomeno soprattutto nelle grandi città metropolitane.

***L'impiego di alberi e di verde negli spazi urbani è una valida azione di mitigazione sia dell'isola di calore sia delle ondate di calore causate dal riscaldamento globale.***

Aree verdi, alberi, filari, giardini pensili e tetti verdi contribuiscono a ridurre l'effetto isola di calore favorendo l'evapotraspirazione, creando ombra e aumentando l'albedo andando così a modificare in modo positivo (senso affrescante) il bilancio energetico.

L'effetto raffrescante è dovuto non solo alla copertura arborea, ma anche alla distribuzione spaziale (in senso verticale e orizzontale) delle piante e delle chiome degli alberi. L'interruzione della copertura favorisce la ventilazione, i moti advettivi ed il ricambio di aria. Oltre all'effetto di raffrescamento e di contrasto all'isola di calore e alle ondate di calore, il verde urbano limita anche gli effetti dello stress termico migliorando il senso del benessere.



### Bibliografia

- Bacci, P., Maugeri, M., (1992). The urban heat island of Milan. *Il Nuovo Cimento C*, luglio–agosto 15 (4), 417–424.
- Borghi, S., Corbetta, G., De Biase, L., (2000). A heat island model for large urban areas and its application to Milano. *Il Nuovo Cimento* 5, 547–566.
- Buechley, R.W., Van Bruggen, J., Trippi, L.E. (1972). "Heat island = death island?". *Environmental Research*. 5 (1): 85–92.
- Díaz, J.; Jordán, A.; García, R.; López, C.; Alberdi, J.; Hernández, E.; Otero, A. (2014). "Heat waves in Madrid 1986–1997: effects on the health of the elderly". *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 75 (3): 163–170.
- Laforteza, R., Carrus, G., Sanesi, G., Davies, C. (2009) Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress. *Urban Forestry and Urban Greening*, 8 (2), pp. 97-108.
- Mariani, L., Parisi, S.G., Cola, G., Laforteza, R., Colangelo, G., Sanesi, G. (2016) Climatological analysis of the mitigating effect of vegetation on the urban heat island of Milan, Italy. *Science of the Total Environment*, 569-570, pp. 762-773.
- Morabito M, Crisci A, Gioli B, Gualtieri G, Toscano P, Di Stefano V, et al. (2015) Urban-Hazard Risk Analysis: Mapping of Heat-Related Risks in the Elderly in Major Italian Cities. *PLoS ONE* 10(5): e0127277.
- Panno, A., Carrus, G., Laforteza, R., Mariani, L., Sanesi, G. (2017) Nature-based solutions to promote human resilience and wellbeing in cities during increasingly hot summers. *Environmental Research*, 159, pp. 249-256.
- Stewart, I.D., Oke, T.R., (2012). Local climate zones for urban temperature studies. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 93 (12), 1879–1900.

- Saaronia, H., Amorimb, J.H., Hiemstrac, J.A., Pearlmutter, D (2018) Urban Green Infrastructure as a tool for urban heat mitigation: Survey of research methodologies and findings across different climatic regions. *Urban climate*, 24: 94-110.
- Sachindra, D. A., Ng, A. W. M., Muthukumaran, S., & Perera, B. J. C. (2015). Impact of Climate Change on Urban Heat Island Effect and Extreme Temperatures: A Case Study. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*.
- Sailor, D. J. (2011). "A review of methods for estimating anthropogenic heat and moisture emissions in the urban environment". *International Journal of Climatology*. 31 (2): 189–199.



## VERDE URBANO, SALUTE E BENESSERE

Giovanni Sanesi

Gli spazi verdi urbani possono essere un valido supporto per favorire un migliore stato della salute e prevenire problemi legati all'obesità, al diabete, alle malattie cardiovascolari, alla salute fisica e mentale e al benessere. La sola vista a distanza dello spazio verde all'interno del quartiere, l'attività collegata alla visita (una passeggiata o una sosta lungo il fiume o in un parco) o l'uso attivo degli spazi verdi (es. corsa, gioco, giardinaggio) arrecano vantaggi dal punto di vista dello stato della salute. I potenziali meccanismi alla base di tali associazioni devono ancora essere chiaramente stabiliti, attraverso studi dedicati.

**Gli spazi verdi urbani dovrebbero essere promossi attraverso la pianificazione urbana e la *governance* in tutti i settori delle attività umane.**

Gli effetti della presenza del verde urbano sono più efficaci quando viene adottato il coinvolgimento e la partecipazione sociale che promuove l'uso dello spazio verde. Per questi motivi gli interventi di verde urbano devono essere integrati nelle strategie e nei piani settoriali (piani urbanistici, politiche sanitarie e dei trasporti, strategie di sostenibilità e biodiversità, inclusione sociale, etc.). Gli interventi sullo spazio verde urbano devono essere pianificati e progettati con la comunità locale e i potenziali fruitori di interesse al fine di garantire la fornitura di benefici per la comunità locale e facilitare la realizzazione di interventi che soddisfino le reali esigenze delle comunità, specialmente in contesti di marginalità e di disagio socio-economico.



### Bibliografia **(RIDURRE)**

- Berman MG, Jonides J, Kaplan S (2008) The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychol Sci* 19:1207–1212
- Bowler D, Buyung-Ali L, Knight T, Pullin A (2010) A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health* 10:456
- Carrus, G., Scopelliti, M., Laforteza, R., Colangelo, G., Ferrini, F., Salbitano, F., Grimi, M., Portoghesi, L., Semenzato, P., Sanesi, G. (2015). Go greener, feel better? the positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. *Landscape and Urban Planning*, 134, 221-228
- Dadvand P, de Nazelle A, Figueras F, Basagaña X, Sue J et al (2012a) Green space, health inequality and pregnancy. *Environ Int* 40:110–115
- Dadvand P, de Nazelle A, Triguero-Mas M, Schembari A, Cirach M, Amoly E et al (2012b) Surrounding greenness and exposure to air pollution during pregnancy: an analysis of personal monitoring data. *Environ Health Perspect* 120(9):1286–1290
- Dadvand P, Bartoll X, Basagaña X, Dalmau-Bueno A, Martinez D, Ambros A et al (2016) Green spaces and general health: roles of mental health status, social support, and physical activity. *Environ Int* 91:161–167
- Gidlöf-Gunnarsson A, Öhrström E (2007) Noise and well-being in urban residential environments: the potential role of perceived availability to nearby green areas. *Landsc Urban Plan* 83(2):115–126
- Kaplan R, Kaplan S (1989) *The experience of nature: a psychological perspective*. Cambridge University Press, New York
- Kaplan S (1995) The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. *J Environ Psychol* 15:169–182

- Lachowycz K, Jones AP (2011) Greenspace and obesity: a systematic review of the evidence. *Obes Rev* 12: e183–e189
- Laforteza R, Carrus G, Sanesi G, Davies C (2009) Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress. *Urban For Urban Green* 2:97–108
- Maas J, Verheij RA, de Vries S, Spreeuwenberg P, Schellevis FG, Groenewegen PP. (2009a). Morbidity is related to a green living environment. *J Epidemiol Commun Health*, 63: 967–973
- Maas J, van Dillen SME, Verheij RA, Groenewegen PP. (2009b) Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health & Place*, 15: 586–595
- Mariani, L., Parisi, S. G., Cola, G., Laforteza, R., Colangelo, G., & Sanesi, G. (2016). Climatological analysis of the mitigating effect of vegetation on the urban heat island of Milan, Italy. *Science of the Total Environment*, 569-570, 762-773
- Phelan PE, Kaloush K, Miner M, Golden J, Phelan B, Silva H et al (2015) Urban heat Island: mechanisms, implications, and possible remedies. *Annu Rev Environ Resour* 40(1):285–307
- Scopelliti, M., Carrus, G., Adinolfi, C., Suarez, G., Colangelo, G., Laforteza, R., Panno, A, Sanesi, G. (2016). Staying in touch with nature and well-being in different income groups: The experience of urban parks in Bogotá. *Landscape and Urban Planning*, 148, 139-148
- World Health Organisation, (2017). Urban green space interventions and health: A review of impacts and effectiveness. *Impacts-and-effectiveness.- full-report-2017*

## I SERVIZI ECOSISTEMICI NELLA CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

Andrea Strollo, Ines Marinosci, Michele Munafò

L'espansione delle città, con il conseguente allontanamento di gran parte della popolazione dalle aree naturali, e la continua evoluzione tecnologica, sono fenomeni che portano a pensare che gli ecosistemi non influiscano sulla vita dell'uomo e che i benefici generati da essi siano completamente sostituibili. La natura viene considerata come qualcosa che esiste esclusivamente per gli aspetti ricreativi da sfruttare nel tempo libero (MEA, 2005). La ricerca scientifica ha cercato di evidenziare invece il ruolo fondamentale degli ecosistemi per il benessere umano fin dai primi anni '50 (Mooney & Ehrlich, 1997; Braat & de Groot, 2012) e negli anni '80 viene coniato il termine "servizi ecosistemici" (Ehrlich & Ehrlich, 1981) analizzando l'importanza della natura per la sopravvivenza dell'uomo.

A partire da Costanza et al. (1997) si è cercato, in ambito scientifico, di valutare questi benefici offerti dalla natura sia in termini biofisici che in termini economici per sensibilizzare l'opinione pubblica sull'argomento. Successivamente sono stati sviluppati numerosi studi internazionali (tra i più importanti: MEA, 2005; TEEB, 2010; Haines-young & Potschin, 2013) per definire, classificare e valutare questi servizi.

Il consumo di suolo e la conseguente impermeabilizzazione influiscono sulle funzioni ecologiche della risorsa suolo, rappresentando la principale causa della diminuzione dell'erogazione di servizi ecosistemici terrestri (ISPRA, 2016).

**Tabella 1.** Perdita di servizi ecosistemici [€/anno] dovuta al consumo di suolo avvenuto tra il 2012 e il 2016 nella provincia di Torino. Per alcuni servizi ecosistemici viene fornito un valore minimo e un valore massimo in base al valore economico di riferimento (ISPRA, 2017).

	bosco - artificiale (min)	bosco - artificiale (max)	agricolo - artificiale (min)	agricolo - artificiale (max)	altro - artificiale (min)	altro - artificiale (max)
Sequestro di carbonio [€/anno]	-50.825	-461.659	-135.922	-1.234.621	-60.178	-546.613
Produzione agricola [€/anno]	0	0	-6.122.958	-6.122.958	0	0
Qualità degli habitat [€/anno]	-74.774	-74.774	-76.525	-76.525	-23.991	-23.991
Impollinazione [€/anno]	0	0	-47.891	-63.944	0	0
Mitigazione dell'erosione [€/anno]	-51.515	-294.385	-67.987	-388.517	-123.921	-708.158
Produzione legnosa [€/anno]	-222.728	-222.728	0	0	0	0
Suolo consumato 2012-2016 [ha]	33		197		122	

In tabella vengono proposti i valori stimati per la Città Metropolitana di Torino sulla perdita annuale economica di servizi ecosistemici causata dal consumo di suolo che ha interessato il territorio dal 2012 al 2016. I dati sono stati ricavati partendo dalle elaborazioni nazionali proposte nel rapporto ISPRA sul consumo di suolo del 2016 (ISPRA, 2016), e successivamente aggiornate (ISPRA, 2017), e sono stati suddivisi in base alle tipologie di trasformazioni di copertura del suolo. La base cartografica di partenza per la valutazione deriva dalla sovrapposizione di due prodotti Copernicus riferiti al 2012, High Resolution Layers e CORINE Land Cover, e il successivo aggiornamento con la carta del suolo consumato prodotta da ISPRA (2017), che ha reso possibile quantificare l'aumento di suolo consumato nel periodo di riferimento.

Anche se ottenuti con approssimazioni impossibili da evitare e con un procedimento di calcolo in continuo aggiornamento, i risultati evidenziano come il consumo di suolo abbia delle ripercussioni notevoli sul capitale naturale e di conseguenza sul benessere di tutta la popolazione. Consumo di suolo che, negli ultimi anni, ha interessato soprattutto le superfici agricole a livello nazionale, con Torino che non fa eccezione: il 56% delle trasformazioni di copertura da naturale o semi-naturale ad artificiale ha infatti riguardato tali zone, 33 ettari, poco meno del 10% del totale, classificati come bosco o aree a prevalenza di copertura alberata nel 2012 sono stati urbanizzati entro il 2016, mentre il resto delle trasformazioni ha impattato su tutte le altre classi di uso e copertura del suolo, come ad esempio praterie o aree aperte urbane.

Questa distribuzione si riflette in termini di servizi ecosistemici. Ad esempio, sia la perdita economica dovuta alla diminuzione di carbonio sequestrato nelle superfici agricole che quella nelle altre superfici naturali supera, in termini assoluti, quella causata dalla diminuzione di boschi, anche se le tonnellate di carbonio perse per ettaro di bosco sono, in media, più del doppio di quelle perse per le altre due tipologie. La spazializzazione dei Valori Agricoli Medi (ISPRA, 2017) mette in risalto l'impatto del consumo di suolo sulla produzione agricola con valori nettamente superiori alle perdite dovute agli altri servizi ecosistemici, con un valore medio provinciale di circa 30.000 € per ettaro.

I dati dimostrano come il consumo di suolo sia un fenomeno che, anche se in leggera diminuzione negli ultimi anni, interessa il territorio in maniera sostanziale. L'azzeramento del consumo di suolo e la salvaguardia degli ecosistemi sono due obiettivi richiesti sia dalle Nazioni Unite che dall'Unione Europea (UN, 2015; EC, 2006), indispensabili per migliorare il benessere umano e mitigare fenomeni dannosi come desertificazione, dissesto idrogeologico, inquinamento atmosferico, cambiamento climatico.

#### **Bibliografia**

- Braat, L.C., de Groot, R.S., 2012. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics conservation and development and public and private policy. *Ecosystem Services* 1, 4–15.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van der Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, pp. 253-260.
- Ehrlich, P., and A. Ehrlich. 1981. *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. New York: Random House.
- Haines-young, R., Potschin, M., 2013. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012*. EEA Framework Contract N° EEA/IEA/09/003.
- ISPRA, 2016. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Edizione 2016. Rapporto 248/2016.
- ISPRA, 2017. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Edizione 2017. Rapporto 266/2017.
- MEA, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Millenium Ecosystem Assesment. Island Press, Washington, DC.
- Mooney, H.A., Ehrlich, P.R., 1997. *Ecosystem Services: a fragmentary history*. In: Daily, G., a cura di, *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, D.C.; USA, pp. 11-22.
- TEEB, 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington.

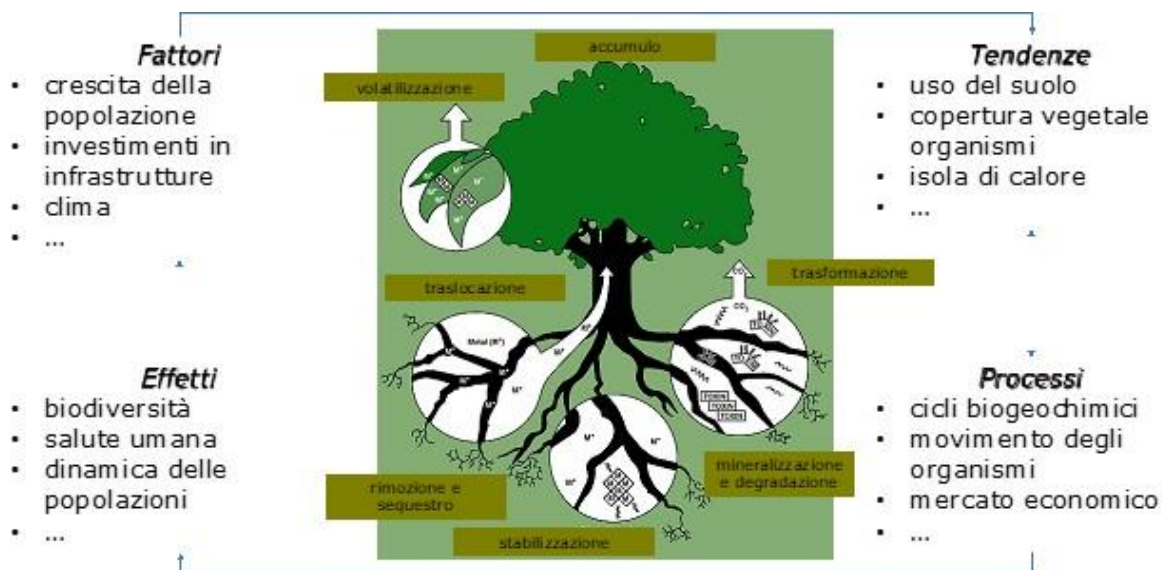
## RIQUALIFICAZIONE ECOLOGICA DEI SUOLI URBANI

Roberto Tognetti

L'umanità ha esercitato da sempre un'influenza relativa sui processi biofisici e sui sistemi ecologici, che negli ultimi secoli è cresciuta enormemente e rapidamente. I cambiamenti indotti dalle attività umane (riduzione della copertura arborea, alterazione del microclima, qualità dei suoli, etc.) sono più evidenti nelle aree urbane e periurbane. Le foreste urbane e gli spazi verdi hanno un ruolo fondamentale in questa complessità, fornendo un'ampia gamma di servizi ecologici, opportunità ricreative, e prestazioni sanitarie. Foreste urbane in salute hanno una maggiore capacità di fornire servizi ecosistemici (stoccare carbonio, assorbire inquinanti, filtrare le acque, contribuire alla biodiversità, oltre che favorire funzioni terapeutiche) rispetto a foreste urbane degradate. In particolare, la frammentazione e l'isolamento delle foreste urbane e periurbane hanno aumentato l'esposizione di queste ai fattori di disturbo abiotici e biotici, e diminuito la loro resilienza alla pressione dei cambiamenti climatici. Sebbene le foreste urbane non potranno mai tornare allo stato primigenio, misure significative possono essere intraprese per conservare le loro funzioni ecologiche e amministrarle per le generazioni future.

**L'integrazione delle informazioni sullo stato di salute delle piante (biomonitoraggio) e il grado di copertura arborea permetterebbe di definire indici di qualità e nodi della rete ecologico-forestale urbana, funzionali alla individuazione dei suoli urbani e periurbani in cui è prioritario intervenire dal punto di vista gestionale al fine di migliorare le potenzialità dei sistemi arborei nel fitorimedio.**

Il ripristino fisico-chimico dei suoli urbani e periurbani può essere coronato dal successo attraverso la manipolazione della struttura dei sistemi arborei. È importante notare che intercorre un lasso di tempo considerevole (una decade e oltre) prima che gli ambienti sottoposti a bonifica attraverso sistemi vegetali (es. fitorimedio) possano essere considerati ripristinati, almeno in termini fisico-chimici, anche se i servizi estetici, salutistici, sociali ed educativi sono prodotti prontamente.



*Modello concettuale dei processi antropici ed ecologici in relazione al fitorimedio dei suoli urbani degradati.*

### Bibliografia

- Alberti M., et al. (2003) Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience* 53, 1169-1179.
- Cocozza C., et al. (2016) Integrated biomonitoring of airborne pollutants over space and time using tree rings, bark, leaves and epiphytic lichens. *Urban Forestry & Urban Greening* 17, 177-191.
- Elmqvist T., et al. (2015) Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14, 101-108.
- Harris J (2009) Soil microbial communities and restoration ecology: facilitators or followers? *Science* 325, 573-574.

- Perone A., et al. (2018) Oak tree-rings record spatial-temporal pollution trends from different sources in Terni (Central Italy). *Environmental Pollution*, 233, 278-289.
- Pickett S.T.A., et al. (1992) The new paradigm in ecology: Implications for conservation biology above the species level. In: Fiedler P.L., Jain S.K., eds., pp. 65–88. *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation, and Management*. New York: Chapman and Hall.
- Sallustio L., et al. (2018) The green side of the grey: Assessing greenspaces in built-up areas of Italy. *Urban Forestry & Urban Greening*, in press.