



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Verso una gestione ecosistemica delle aree verdi urbane e peri-urbane.

Analisi e proposte

RAPPORTI





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Verso una gestione ecosistemica delle aree verdi urbane e peri-urbane

Analisi e proposte

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

La Legge 133/2008 di conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n. 112, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 195 del 21 agosto 2008, ha istituito l'ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

L'ISPRA svolge le funzioni che erano proprie dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (ex APAT), dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ex INFS) e dell'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ex ICRAM).

La presente pubblicazione fa riferimento ad attività svolte in un periodo antecedente l'accorpamento delle tre Istituzioni e quindi riporta ancora, al suo interno, richiami e denominazioni relativi ai tre Enti soppressi.

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.it

ISPRA, Rapporti 118/2010

ISBN 978-88-448-0386-5

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Autore

Anna Chiesura

Referaggio:

Prof. Giovanni Sanesi – Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, Facoltà di Agraria di Bari, Università degli studi di Bari
Prof. Sergio Malcevski – Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia
Dott. Valerio Silli – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale (ISPRA)

Elaborazione grafica

ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina: Parco in zona Prenestina, Roma (Paolo Orlandi)

Coordinamento tipografico:

Daria Mazzella

ISPRA - Settore Editoria

Amministrazione:

Olimpia Girolamo

ISPRA - Settore Editoria

Distribuzione:

Micheline Porcarelli

ISPRA - Settore Editoria

Impaginazione e Stampa

Tipolitografia CSR - Via di Pietralata, 157 - 00158 Roma

Tel. 064182113 (r.a.) - Fax 064506671

Finito di stampare dicembre 2010

INDICE

PRESENTAZIONE	Pag. V
ABSTRACT	» VII
SOMMARIO	» IX
1. Stato dell'arte	» 1
1.1 La sostenibilità urbana	» 1
1.2 Norme e strumenti di pianificazione	» 2
<i>Gli strumenti programmatori per il verde urbano</i>	» 3
1.3 Il contesto interpretativo: classificazioni e indicatori del verde urbano	» 5
<i>Indicatori del verde</i>	» 5
<i>Classificazioni del verde</i>	» 8
1.4 Commenti	» 17
2. Verso un approccio ecosistemico alla gestione delle aree verdi urbane e peri-urbane	» 23
2.1 La teoria degli “ecosystem services”	» 24
<i>Funzioni e servizi della natura in città</i>	» 25
Servizi ambientali	» 28
Servizi socio-culturali	» 31
Servizi economici	» 32
<i>Il valore aggiunto per le politiche di sostenibilità urbana</i>	» 33
2.2 Verso un set integrato di indicatori	» 34
2.3 Commenti	» 36
3. Conclusioni e scenari di lavoro futuro	» 39
BIBLIOGRAFIA	» 41



PRESENTAZIONE

Quasi quattro cittadini europei su cinque vivono in città e la loro qualità della vita dipende in gran parte dalla qualità dell'ambiente urbano. Le aree urbane in Europa hanno a che fare con un grande numero di questioni ambientali – sebbene la scala e l'intensità dei problemi vari da città a città, un set comune di emergenze può essere identificato – che comprendono scarsa qualità dell'aria, alti volumi di traffico e congestione, elevati livelli di rumore ambientale, i cambiamenti climatici e la correlata necessità di adattamento, la produzione di grandi volumi di rifiuti e di acque reflue, ambienti costruiti ormai in condizioni di degrado, *urban sprawl* ovvero espansione irregolare e incontrollata delle aree urbanizzate, scarsità di aree per lo sport e per il gioco, bassa qualità di aree verdi. Tutte queste questioni costituiscono vere e proprie sfide ambientali e hanno come conseguenza impatti significativi sulla qualità della vita e sulle *performance* economiche delle città. Tra di esse quella del verde urbano, che non si può considerare più esclusivamente come elemento estetico ed ecologico delle nostre città, ma come un vero e proprio servizio al cittadino.

L'ecosistema naturale, costituito dagli spazi verdi urbani e dagli spazi agronaturali che la città ha incorporato nella propria frangia periurbana, è un capitale prezioso che la città costruita incorpora in sé stessa; una buona gestione ambientale della città non può trascurare questo patrimonio e soprattutto non può prescindere dalla sua natura di ecosistema, cioè di entità vivente, costituita di parti interdipendenti, di cui la città ha bisogno per assicurare ai suoi abitanti uno standard di vita salubre. Ma ciò richiede una strategia complessa anche per l'innovazione disciplinare che la sua messa a punto comporta e che riguarda non solo le scienze ecologiche, che devono misurarsi con un ecosistema dove natura e costruito sono inestricabilmente intrecciati e interdipendenti, ma anche le discipline concernenti il progetto del paesaggio, dell'urbanistica e delle infrastrutture. Tra gli strumenti propedeutici per la messa a punto di tale strategia, una conoscenza solida e un'informazione corretta ed efficacemente comunicata rappresentano il primo passo: a tale proposito il ruolo dei soggetti pubblici che devono garantire la produzione e la diffusione delle informazioni ambientali è centrale.

L'ISPRA è da tempo impegnato nella messa a punto di strumenti conoscitivi sul verde urbano, in particolare nell'ambito delle attività per la predisposizione del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, e ha ravvisato nell'analisi della problematica connessa al censimento delle aree verdi e nell'identificazione di un sistema di indicatori che evidenzia la multifunzionalità del verde urbano i primi sforzi da fare per fornire adeguati strumenti di supporto alla pubblica amministrazione nel rinnovato impegno che questa deve avere per migliorare la qualità e la fruibilità degli spazi verdi urbani insieme a nuove forme di programmazione partecipata per aumentare l'accessibilità degli spazi verdi e per garantirne la qualità e la sicurezza.

Silvia Brini

Responsabile del Settore Valutazione Ambiente Urbano



Albero monumentale in corte privata, Lecce (*Foto Anna Chiesura*)

ABSTRACT

Le aree verdi urbane rappresentano una risorsa fondamentale per la sostenibilità e la qualità della vita in città. Oltre alle note funzioni estetiche e ricreative, esse contribuiscono a mitigare l'inquinamento delle varie matrici ambientali (aria, acqua, suolo), migliorano il microclima delle città e mantengono la biodiversità. Tuttavia, ad oggi, tali funzioni e benefici risultano scarsamente integrate nelle politiche di gestione degli spazi aperti e, più in generale, nella pianificazione urbanistica locale. Il presente lavoro si propone da un lato, di effettuare una rassegna quanto più esaustiva del contesto normativo e interpretativo italiano in materia di verde urbano e, dall'altro, di elaborare riflessioni e proposte per una sua gestione più sostenibile, capace di integrare i servizi ambientali delle aree verdi e degli spazi aperti urbani nella pianificazione urbanistica locale.

Nel primo Capitolo vengono presi in esame i principali strumenti tecnici e normativi a disposizione delle amministrazioni locali per la gestione del proprio patrimonio verde. La maggior parte di questi strumenti è di natura essenzialmente prescrittivi, e basata su parametri mutuati da una legislazione urbanistica vecchia di quasi quarant'anni. Si ritiene tuttavia che il verde urbano non debba considerarsi solo come "tassello urbanistico", come spazio non costruito delle città, ma vada soprattutto inteso e gestito come componente fondamentale della qualità della vita e della sostenibilità urbana, grazie ai molteplici servizi e benefici – non solo ambientali – che esso fornisce al sistema città. L'approccio eco-sistemico qui proposto si pone come modesto contributo per una migliore comprensione della multifunzionalità delle aree verdi urbane e del loro potenziale valore aggiunto per le politiche ambientali e di sostenibilità locale.

Obiettivo ultimo del presente lavoro è quello di elaborare riflessioni e formulare proposte potenzialmente utili ad informare una visione più organica ed una lettura più integrata del tema del verde urbano. Una visione, cioè, che ne esprima la dimensione trasversale - e non esclusivamente di settore – rispetto alle complesse tematiche ambientali, sociali ed economiche che insieme tessono quell'importante obiettivo politico e culturale che è la sostenibilità urbana.

In questo ricco percorso di attività, ISPRA potrebbe avere un ruolo centrale di indirizzo e coordinamento, grazie alle sue competenze specifiche e alle esperienze già maturate all'interno delle sue unità operative, come quelle per esempio sull'analisi della qualità dell'ambiente urbano e della difesa della natura.

ENGLISH

Urban green areas are a fundamental resource for urban sustainability and citizens' quality of life. Beside their well-known social functions, they contribute to environmental quality in many ways, mitigating soil, water and air pollution, ameliorating urban microclimate and maintaining biodiversity. However, the level of integration of these various functions and benefits into local environmental policies and planning processes is actually very poor. Aim of the present work is from one side, to make a state-of-the-art of the national normative and interpretative framework for urban green areas and, from the other, to propose potentially useful scenarios for a better integration of urban green's ecosystem services into local planning.

The first chapter examines the main technical and administrative instruments to manage urban green at the municipal level. Essentially of a prescriptive nature, they rely on outdated urbanistic parameters and on a partial interpretation of urban green functionality. It is argued that urban

green areas shouldn't be considered as mere urbanistic complements, but rather as essential components of urban sustainability and quality of life, due to the many services and benefits they provide. The scientific theory of the *ecosystem services* is adopted here as analytical framework of the ecosystem approach, which offers us an interesting tool for a better understanding of the multifunctionality of urban green areas and their added values for local sustainability.

Ultimate goal of the present work is to communicate thoughts and reflections about potentially useful scenarios for a more integrated understanding of the role and values of urban green areas, and their transversal dimension with respect to many other important urban political issues (air quality, mobility, social demand, etc.).

In this rich scenario of activities, ISPRA could play an important role of guideline and coordination, thanks to the technical competences available within some specific sectors of activity.

SOMMARIO

Il concetto di “verde pubblico” nasce con l’Illuminismo per assurgere dalla rivoluzione francese in poi a simbolo di apparente eguaglianza sociale: nei *boulevards* e nelle aree verdi il piccolo borghese e il proletario possono liberamente passeggiare a fianco del possidente e dell’aristocratico, cosa che non sarebbe mai potuta accadere nei giardini della reggia di Versailles. Nell’Ottocento, sulla spinta di iniziative analoghe nel resto d’Europa (Inghilterra, Francia, Baviera, etc.) sorgono i primi giardini pubblici in tutte le principali città italiane (Cocozza *et al.*, 2002). In molti progetti il verde assume un ruolo di sistema sul quale fondare uno sviluppo dell’area urbana armonico e rispettoso non solo del decoro, ma anche di precise esigenze di salute pubblica e di recupero di terreni o quartieri degradati. Numerose esperienze urbanistiche di questo genere sono riscontrabili sia in Europa che in America (Benevolo, 1973; Ascarelli, 1997). Proprio come strade, ponti e case costituiscono il “capitale costruito” delle nostre città, alberi, arbusti e prati ne rappresentano il “capitale naturale”, l’“infrastruttura verde” che connette e si integra nel tessuto urbanistico generale.

Per la sua natura di bene pubblico e risorsa comune capace di generare benefici per l’intera collettività, il verde urbano¹ deve essere considerato oggetto specifico di politiche pubbliche mirate. La gestione del patrimonio naturale delle nostre città richiede infatti appositi strumenti di gestione e programmazione, basati sulla conoscenza approfondita del patrimonio esistente, la sua tutela e valorizzazione, il suo monitoraggio nel tempo, nonché l’analisi e la valorizzazione delle sue molteplici funzioni.

Nel primo Capitolo si analizzano gli strumenti tecnici e amministrativi a disposizione delle istituzioni per la gestione del proprio patrimonio verde. Come vedremo, la maggior parte di questi strumenti è di natura essenzialmente prescrittiva, ed elaborata in base a parametri e norme mutuati da una legislazione urbanistica di quarant’anni. Alle aree verdi si riconosce una destinazione d’uso a “servizi pubblici” sottolineandone l’importanza per le sue funzioni ludico-ricreative. Il verde urbano non è da considerarsi solo come “tassello urbanistico”, come spazio non costruito delle città, ma va soprattutto inteso e gestito come componente fondamentale della qualità della vita che esplica molte altre funzioni oltre a quelle di svago e ricreazione: decongestiona la pressione provocata da fattori inquinanti, abbattendo le polveri sottili e l’inquinamento dell’aria nel suo complesso, il rumore; funziona da regolatore del microclima; concorre ad aumentare la permeabilità del suolo; introduce colori e odori mutevoli durante l’anno, consentendo alla città di rimanere connessa ai ritmi naturali e di svolgere un ruolo di stimolo “sensoriale”; svolge un ruolo nella cosiddetta “rete ecologica” (sistema di aree verdi naturali o costruite dall’uomo per garantire il flusso delle specie animali e vegetali e la funzionalità degli ecosistemi); migliora la qualità anche estetica dei quartieri (ne fa crescere anche il valore commerciale). Tutte queste funzioni sono servizi che la natura urbana e periurbana ci offre e che apportano benefici all’intera comunità cittadina. Si ritiene tuttavia che esse non vengano ad oggi adeguatamente considerate. Il secondo capitolo descriverà la multifunzionalità delle aree verdi avvalendosi del modello teorico dei *servizi ambientali* (*ecosystem services*) sviluppato e documentato in letteratura, che cerca di tradurre funzioni e processi spesso lontani dalla nostra percezione in benefici e servizi concreti che contribuiscono fortemente a migliorare la qualità della

¹ In questo lavoro verde urbano, capitale naturale, aree verdi, natura urbana sono usati come sinonimi.

vita e la vivibilità delle nostre città, sempre più grandi e con un sempre maggiore rapporto tra spazi aperti e spazi edificati. L'obiettivo è di rendere tutti noi più consapevoli che anche i sistemi naturali più antropizzati, come quelli urbani, sono da considerarsi risorsa "politica" strategica perché le loro funzioni ambientali, socio-culturali ed economiche concorrono – direttamente o indirettamente - al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità urbana che tanti governi hanno sottoscritto con dichiarazioni internazionali.

Il capitolo conclusivo riassumerà le informazioni raccolte elaborando delle riflessioni e delle proposte per contribuire all'evoluzione di una materia tanto importante quanto sottovalutata.

1. STATO DELL'ARTE

Per capire e valutare la situazione attuale in materia di verde urbano si è ritenuto utile partire dall'analisi di quello che ad oggi si conosce e si dispone in termini di strumenti normativi ed interpretativi per la gestione e pianificazione di questa importante risorsa. In questo capitolo si cercherà quindi di effettuare una sorta di stato dell'arte in materia di verde urbano, passando in rassegna le caratteristiche del contesto sia normativo (politiche, strumenti di gestione) che interpretativo (classificazione, indicatori) del panorama italiano ed estero. La breve e di certo non esaustiva rassegna offrirà elementi utili per l'analisi e la valutazione dei punti di forza e di debolezza dell'attuale approccio alla gestione del verde urbano, nonché spunti costruttivi per scenari di lavoro futuro.

1.1 La sostenibilità urbana

Lo sviluppo va inteso non solo a livello globale, ma anche - e soprattutto - a livello locale. Infatti, se la globalizzazione dell'attuale società richiede la definizione di strategie a livello planetario, è però a scala locale che esse devono essere implementate e divenire operative. Il perseguimento della sostenibilità urbana, quindi, rappresenta un nodo strategico per gli obiettivi di sviluppo sostenibile e una delle principali sfide per i governi delle città: è infatti qui che si concentrano maggiormente le attività umane e - di conseguenza - le pressioni sull'ambiente e sulla qualità della vita. E proprio la città, con la sua concentrazione di attività economiche, di servizi, di insediamenti produttivi, residenziali e lavorativi, può in un certo senso rappresentare la scala ideale da cui partire per raccogliere e risolvere tutte le sfide e le contraddizioni dello sviluppo sostenibile. Alcuni ritengono che non può che essere la città "il crogiuolo della nuova cultura della sostenibilità" (Socco *et al.*, 2002, p.10).

Le tendenze emerse a livello globale negli ultimi trent'anni pongono gli amministratori della città nella necessità di affrontare i problemi con una visione integrata nelle tre dimensioni fondamentali dello sviluppo: economica, sociale ed ambientale. Si parla quindi di *sostenibilità urbana* per indicare che anche il modello di sviluppo da seguire in ambito urbano-metropolitano deve soddisfare i principi fondamentali della sostenibilità: l'efficienza economica, l'equità sociale e l'integrità ambientale (Camagni *et al.*, 1998; Bertuglia *et al.*, 2004).

Nella *Strategia tematica per l'ambiente urbano* (COM 2005/718), la Commissione Europea riconosce il ruolo cruciale giocato dalle città per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile e degli obiettivi prefissati nella strategia di Lisbona. La strategia tematica sull'ambiente urbano cita la conservazione della biodiversità, il contenimento dell'impermeabilizzazione dei suoli e una pianificazione sostenibile del territorio tra le politiche da attuare in un *framework* integrato per la sostenibilità urbana. Anche il processo avviato con il programma *Agenda 21* - adottato da più di 178 Paesi alla Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo (Rio de Janeiro, 1992) - rappresenta un passaggio significativo nell'adozione da parte dei governi di obiettivi concreti legati alla conservazione delle risorse naturali e alla pianificazione urbana sostenibile. La *Carta delle città europee per uno sviluppo durevole e sostenibile* (o Carta di Aalborg) è un altro esempio di strumento volontario adottato da diverse amministrazioni per responsabilizzare le politiche verso la sostenibilità. Approvata dai partecipanti alla Conferenza europea

sulle città sostenibili tenutasi ad Aalborg, in Danimarca, nel 1994, la Carta di Aalborg individua 10 grandi temi chiave della sostenibilità², da tradursi in altrettanti obiettivi (gli *Aalborg Commitments*, appunto) per le politiche locali. Tra questi, la diffusione del verde cittadino, viene riconosciuta tra gli indici principali di civiltà e di vivibilità delle realtà urbane. Le città firmatarie della Carta di Aalborg riconoscono che il *capitale di risorse naturali* (atmosfera, suolo, acqua e foreste) è divenuto il fattore limitante del loro sviluppo economico e che pertanto è necessario investire in questo capitale, tutelarlo ed incrementarlo. Appare quindi chiara e matura la consapevolezza politica circa l'importanza di preservare il patrimonio naturale presente nelle città, dimostrata dalle numerose dichiarazioni di intenti firmate e promosse in ambito internazionale e adottate anche nel nostro Paese sulla necessità di considerare e gestire le aree verdi come una risorsa strategica per le politiche di sostenibilità urbana.

Passiamo ora in rassegna il contesto normativo che disciplina la pianificazione del verde e gli strumenti di pianificazione a disposizione degli amministratori per la sua gestione.

1.2 Norme e strumenti di pianificazione

Esistono normative nazionali e regionali relative agli insediamenti residenziali che stabiliscono parametri minimi nell'estensione di aree per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco. In Italia nel 1968, per porre fine agli scempi edilizi di quei tempi, viene promulgato il D.I. 1444/68 che, recependo sostanzialmente il pensiero razionalista degli anni '30, introdusse anche nel nostro paese il concetto di spazio minimo da dedicare ai servizi, verde incluso, e al miglioramento della qualità della vita urbana (Ferrini, 2006). La disciplina chiave che raccoglie le disposizioni normative in materia e regola la pianificazione degli spazi verdi cittadini è l'urbanistica. Il "verde pubblico", infatti, rappresenta uno dei cosiddetti standard urbanistici che, nella pianificazione generale, attengono ai rapporti massimi tra spazi edificabili e spazi riservati all'utilizzazione per scopi pubblici e sociali. Tali standard urbanistici sono stati fissati, come detto prima, con decreto interministeriale 2 aprile 1968 e indicano i parametri dimensionali che prevedono un limite minimo inderogabile per ogni destinazione d'uso, al fine di garantire l'equilibrio dell'assetto territoriale. L'articolo 3 del suddetto decreto, intitolato

"Rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e gli spazi pubblici o riservati alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggio", così recita:

"Per gli insediamenti residenziali, i rapporti massimi di cui all'art. 17, penultimo comma, della legge n. 765 sono fissati in misura tale da assicurare per ogni abitante - insediato o da insediare - la dotazione minima, inderogabile, di mq 18 per spazi pubblici o riservati alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggio, con esclusione degli spazi destinati alle sedi viarie. Tale quantità complessiva va ripartita, di norma, nel modo appresso indicato:

- a) mq 4,50 di aree per l'istruzione: asili nido, scuole materne e scuole dell'obbligo;*
- b) mq 2,00 di aree per attrezzature di interesse comune: religiose, culturali, sociali, assistenziali, sanitarie, amministrative, per pubblici servizi (uffici P.T., protezione civile, ecc.) ed altre;*

² I dieci Aalborg Commitments sono: Governance, Gestione locale per la sostenibilità, Risorse naturali comuni, Consumo responsabile e stili di vita, Pianificazione e progettazione urbana, Migliore mobilità e meno traffico, Azione locale per la salute, Economia locale sostenibile, Equità e giustizia sociale, Da locale a globale

c) **mq 9,00** di aree per spazi pubblici attrezzati a **parco** e per il **gioco** e lo **sport**, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade³;

d) **mq 2,50** di aree per parcheggi (in aggiunta alle superfici a parcheggio previste dall'art. 18 della legge n. 765): tali aree – in casi speciali - potranno essere distribuite su diversi livelli.

In molti casi, la logica degli standard ha determinato solo effetti “quantitativi” (incrementi del verde spesso solo di natura tabellare e non sostanziale), ma dal punto di vista qualitativo i risultati non sono sempre stati di buon livello (verde portatore di efficienti valori e funzioni) (Sanesi e Laforteza, 2002).

GLI STRUMENTI PROGRAMMATORI PER IL VERDE URBANO

Una ricerca del 1990 (Profous e Loeb, 1990) indica che, secondo diverse modalità di intervento ed obiettivi perseguiti, la protezione del verde urbano e degli alberi in particolare interessa numerosi paesi dell'Europa, dell'Asia, dell'Oceania e delle Americhe. In molti casi la salvaguardia discende da leggi di ordine nazionale le cui origini affondano talvolta in provvedimenti del XIX secolo.

Tra gli stati maggiormente interessati alla questione, si devono riportare gli USA nei quali la regolamentazione del verde si è affermata e consolidata al punto di diventare uno degli elementi base per la gestione degli spazi urbani in generale, coinvolgendo sia la proprietà pubblica che quella privata (Cooper, 1996; Houde, 1997) specie, negli ultimi anni, nell'ambito della riconversione e riqualificazione urbanistica. Negli USA la regolamentazione del verde, specie per quanto riguarda le alberature, è oggi una procedura talmente usuale che, non solo sono molte le amministrazioni dotate di queste norme, ma sono state definite anche linee guida per lo sviluppo e la valutazione per le ordinanze riguardanti gli alberi nelle città (Bernhardt e Swiecki, 1999). Le norme per la salvaguardia delle alberature sono molto diffuse anche in Gran Bretagna (Profous e Loeb op. cit.; Mackintosh, 1987) dove si sono affermate come uno degli strumenti per la salvaguardia della identità di luoghi storici quali parchi, filari e giardini di età vittoriana. L'Italia, per le sue caratteristiche storiche e culturali, presenta un patrimonio verde all'interno delle città completamente diverso da quello che può trovarsi nelle città di altri paesi, con altri climi, altre specie e un'altra evoluzione storica. Gli spazi verdi pubblici sono, generalmente, di proprietà dei Comuni, ma cospicuo in alcune città è anche il verde di ville e giardini privati. Spetta comunque ai Comuni la regolamentazione e la pianificazione dei propri spazi verdi, anche se di proprietà privata. Le Regioni e le Province dovrebbero svolgere una funzione di coordinamento per la costruzione di una strategia unitaria da parte dei Comuni, in grado di accelerare la diffusione delle migliori pratiche di pianificazione, progettazione, gestione e manutenzione degli spazi verdi urbani (OCS, 2003).

Gli strumenti a disposizione delle amministrazioni per la pianificazione e regolamentazione del verde sono diversi e comprendono ordinanze e delibere ad hoc, oppure veri e propri regolamenti o allegati afferenti alle normative urbanistiche ed edilizie (Piani Regolatori, Norme Tecniche di Attuazione, Regolamenti Edilizi, etc.). Dati ISTAT rivelano che solo il 18,6% dei capoluoghi di provincia campionati risulta dotato di un piano del verde (ISTAT, 2006). Un'indagine sullo stato dell'arte della regolamentazione del verde urbano in Italia rivela che nei capoluoghi di provincia esaminati (l'84 % degli esistenti) frequenti sono le norme di diverso genere (regolamenti di settore, ordinanze sindacali, deliberazioni comunali, norme di carattere edilizio ed urbani-

³ Lo standard minimo si riferisce a: verde di sosta; verde delle circoscrizioni attrezzato con giochi per bambini, campi polivalenti, piste ciclabili; verde delle ville storiche e verde archeologico (ISTAT, 2001)

stico) che riguardano la realizzazione e gestione del verde urbano (Sanesi, 2001). Mentre la diffusione di regolamenti propriamente detti risulta essere ancora inferiore al 20%, quasi i 3/4 delle amministrazioni censite hanno norme di carattere specifico che riguardano prevalentemente le specie da utilizzare, la salvaguardia delle piante esistenti, il modo di fruire i parchi ed i giardini (Sanesi, 2001).

Vediamo ora nel dettaglio alcuni tra gli strumenti più adottati in Italia.

IL REGOLAMENTO DEL VERDE URBANO

Il Regolamento del Verde Urbano costituisce uno degli strumenti di pianificazione comunale da collegarsi direttamente agli altri documenti integrativi del P.R.G. (Piano Regolatore Generale⁴) al fine di ottenere un'organica gestione del verde cittadino. Il Regolamento ha carattere prevalentemente prescrittivo e nella quasi totalità dei casi contiene norme sulla progettazione, l'attuazione, la manutenzione del verde pubblico e privato, descrivendo le modalità di realizzazione delle nuove realizzazioni pubbliche e private, le specie e le tipologie dispositive suggerite per le diverse funzioni ornamentali (strade, parchi, giardini pubblici, ecc.) e per i diversi soggetti fruitori. Esso contiene inoltre disposizioni relative alle modalità di abbattimento, potatura, scavi e danneggiamenti, aree di cantiere, individuando anche sanzioni e norme finanziarie in caso di inadempienze.

IL PIANO DEL VERDE URBANO

Il Piano del Verde Urbano è anch'esso uno strumento di pianificazione integrativo del PRG per la creazione di un "sistema del verde in ambito urbano", istituito con apposita delibera comunale. Esso consente di determinare un programma organico di interventi per quanto concerne lo sviluppo quantitativo e qualitativo del Verde Urbano, oltre che la sua manutenzione e gestione, in relazione agli obiettivi e alle esigenze specifici dell'area urbana. È un documento progettuale che si occupa dell'organizzazione e pianificazione del verde urbano e che in molte città estere è conosciuto come piano di "urban forestry".

Il Piano del Verde è lo strumento di tutela, di controllo e di pianificazione per il mantenimento e la formazione del verde pubblico. In rapporto alla situazione locale il Comune decide la qualità, la quantità, la composizione e la conformazione delle essenze floreali, arbustive ed arboree da introdurre negli spazi destinati ad aiola, prato, giardino, parco e simili.

IL CENSIMENTO DEL VERDE URBANO

Il censimento del verde dovrebbe contenere una rilevazione ed un'analisi di dettaglio sulle caratteristiche del verde privato e pubblico delle aree urbane e peri-urbane, con identificazione delle principali specie utilizzate, delle principali tipologie dispositive, corredato di *carta di rilievo del verde urbano*, in cui siano riportate le principali rilevazioni tipologiche. Il censimento del verde fornisce quindi dati quantitativi e qualitativi delle aree verdi e degli alberi presenti sul territorio comunale. Per essere leggibili, gestibili ed aggiornabili tali dati vanno riportati su di una cartografia computerizzata che permette di individuare ciascuna area con i relativi confini, ed all'interno di essa avere la mappatura delle piante presenti. La mappatura delle aree verdi e delle alberature può essere fatta ricorrendo a vari strumenti, tra cui il rilievo topografico, le carte tecniche comunali, mappe catastali, immagini satellitari, attributi georeferenziati con sistemi di GPS (Geographical Positioning System). Si ottiene così una massa di informazioni a disposi-

⁴ Legge Urbanistica Nazionale n. 1150 del 17 agosto 1942

zione dei tecnici per la programmazione dei lavori (normalmente su base GIS), ma anche per la compilazione dei bilanci, per la gestione della contabilità dei lavori, per la progettazione di interventi di manutenzione straordinaria, e per il monitoraggio di situazioni a rischio (questa parte è successiva ed è propria della pianificazione e successiva programmazione).

LA CARTA DEL VERDE URBANO

Alcuni Comuni hanno sottoscritto la *Carta del Verde Urbano*, documento di natura più divulgativa ed informativa e meno prescrittiva rispetto agli strumenti precedentemente descritti, ma comunque adottato con Delibera comunale e utile a sensibilizzare i vari attori responsabilizzandoli su un tema comune. Si tratta di una sorta di “manifesto” in cui i soggetti promotori dichiarano principi e valori, nonché obiettivi e linee guida di intervento per la tutela e la promozione del verde, anche attraverso la partecipazione pubblica, l’attivazione di *forum locali* per la “partecipazione responsabile del verde” (vedi Comuni di Venezia, di San Benedetto del Tronto, Palermo) o l’attivazione di *consulte del verde*. Il Comune di S. Benedetto del Tronto (AP) ha istituito una “*Conferenza dei servizi permanente sul verde urbano*” costituita da numerosi Servizi/Uffici comunali competenti (Comune San Benedetto del Tronto). Molte iniziative per la promozione e tutela del verde cittadino sono state promosse e attivate nell’ambito dei processi di *Agenda 21 locale*, tramite la partecipazione e il coinvolgimento degli attori locali.

1.3 Il contesto interpretativo: classificazioni e indicatori del verde urbano

Classificazione ed indicatori sono intimamente correlati: non si può misurare una cosa se prima non si è definita. In questo paragrafo si passeranno in rassegna le classificazioni del verde urbano e gli indicatori maggiormente usati per misurarlo in ambito nazionale ed internazionale, al fine di contribuire a chiarire il contesto interpretativo in cui si inserisce il verde urbano e i concetti che esso assume. Le esperienze di seguito descritte si riferiscono sia a lavori di stampo prettamente metodologico – volti essenzialmente a proporre modelli di lettura del tema senza però fornire dati quantitativi – sia a lavori che presentano anche una parte applicativa. Di questi ultimi si è preferito non riportare i dati ottenuti, rimandando il lettore interessato alla bibliografia di riferimento.

INDICATORI DEL VERDE

Per rendere operativa la sostenibilità urbana ed integrarla nelle politiche territoriali occorre definire un sistema di indicatori che permetta di valutare il livello di sostenibilità di una città o di un’area metropolitana, e quali sono le politiche (e la loro efficacia) e le azioni attuate per migliorare tale livello.

L’identificazione e l’utilizzo degli indicatori di sostenibilità a supporto delle politiche di sviluppo sostenibile sono obiettivi ormai ampiamente riconosciuti dai principali organismi internazionali ed europei. Tali indicatori consentono non solo di redigere un “quadro diagnostico” delle condizioni presenti in un dato contesto in esame, ma anche di monitorare e verificare l’eventuale raggiungimento degli obiettivi prefissati, costituendo così un valido strumento conoscitivo e strategico per amministratori, pianificatori e cittadini in genere.

Sono molti gli indicatori elaborati a vario livello da organismi nazionali e internazionali per perseguire gli obiettivi della sostenibilità urbana. Il verde urbano (anche *urban green spaces* nella

letteratura internazionale) è uno di questi. Esso figura infatti nei maggiori lavori di *reporting* ambientale, in funzione del suo importante contributo alla qualità della vita in città e alla sostenibilità urbana in genere. Questo è senza dubbio un segno importante, che testimonia l'attenzione di amministratori, tecnici e ricercatori nei confronti delle tematiche legate al verde in città e l'importanza di disporre di dati (più o meno omogenei, come vedremo) per monitorare il patrimonio naturale delle città.

Tale patrimonio di dati e conoscenze, tuttavia, non è omogeneo sul territorio nazionale: non esiste cioè una metodologia standardizzata per la classificazione e gli indicatori da usare nel monitoraggio degli spazi verdi delle città. Questo limita fortemente la confrontabilità dei dati e la possibilità di misurazioni aggregate. Ma questo aspetto sarà sviluppato nel capitolo conclusivo di questo lavoro. Passiamo ora in rassegna le tipologie di indicatori elaborati nei più comuni (non tutti!) e ufficiali lavori di *reporting* ambientale, sia in ambito internazionale che nazionale, seguiti da una breve analisi.

Con il progetto **Indicatori Comuni Europei** (*European Common Indicators, ECI*) promosso nel 1999 dalla *Commissione Europea* (DGXI) e dal Gruppo di esperti sull'Ambiente Urbano da questa istituita si individua un set ristretto di indicatori capaci di rappresentare le azioni locali verso la sostenibilità⁵. Viene stilata una lista di 10 indicatori⁶ di sostenibilità locale che fanno riferimento a 6 principi di sostenibilità: ogni indicatore deve essere pertinente ad almeno tre di essi. Il quarto indicatore riguarda l' "**Accessibilità delle aree verdi pubbliche e dei servizi locali**" (identificato con codice **A4**) ed è misurato dalla percentuale di popolazione che vive entro 300 metri da aree verdi di una dimensione di almeno 5000 m² (parchi, giardini, spazi aperti, attrezzature, verde privato fruibile...) e da alcuni servizi di base (sanitari, trasporto, istruzione, alimentari, fruttivendoli, etc.). Le aree verdi sono definite come:

- **parchi pubblici, giardini o spazi aperti** ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti tranne isole verdi o spartitraffico, cimiteri (a meno che le autorità locali riconoscano la loro funzione ricreativa o naturale, storica o di importanza culturale);
- **attrezzature** per lo **sport all'aria aperta**, accessibili gratuitamente al pubblico;
- **aree private** (aree agricole, parchi privati) accessibili gratuitamente al pubblico.

Tale indicatore riconosce nella dimensione minima sopra citata (5000 m²) una maggiore valenza dal punto di vista dell'accessibilità pedonale (Socco et al., 2005), della fruizione nel tempo libero e della possibilità di svolgere attività all'aria aperta (Ambiente Italia, 2003). Di seguito alcune brevi riflessioni sull'indicatore elaborato nell'ambito del progetto ECI:

- le aree verdi pubbliche sono considerate assieme ai servizi sociali di base: parchi pubblici e giardini sono considerati al pari di ospedali, scuole, panetterie e strutture per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani (cassonetti);
- Le aree a verde sono caratterizzate principalmente in funzione dell'uso da parte di una specifica categoria di fruitori (pedoni e ciclisti), della loro funzione ricreativa e dell'accessibilità (gratuita);
- L'accessibilità così definita (vivere entro 300 m da aree verdi maggiori di 5000 m²) non fornisce indicazioni sulla reale facilità di raggiungere l'area e quindi sulla sua concreta e agevole fruizione. La presenza di poche entrate o di strade ad elevato traffico o di condizioni igieniche precarie, per esempio, potrebbero ostacolare/scoraggiare la reale fruizione di aree verdi, anche di quelle che risultino "accessibili" secondo i requisiti qui proposti. Distanza

⁵ Al progetto hanno aderito 144 enti locali di 22 Stati europei (www.sustainable-cities.org/sub12a.html)

⁶ Si è aggiunto in seguito l'indicatore di "impronta ecologica"

fisica e accessibilità sono due cose diverse: posso avere un giardino sotto casa ma non potervi accedere perché è chiuso o in stato di abbandono⁷.

L'Agenzia Ambientale Europea, la Direzione Generale Politica Generale ed ISTAT utilizzano tutti il concetto di "ad un quarto d'ora di cammino" per definire l'accessibilità pedonale.⁸

Altra iniziativa europea a supporto di un maggiore controllo dei progressi verso la qualità urbana è stata avviata con il progetto **Urban Audit**, promosso dal Direzione Generale per la politica regionale della Commissione europea in collaborazione con EUROSTAT, e finalizzato alla raccolta di dati relativi a diversi indicatori di qualità della vita nelle grandi città europee. La prima fase del progetto (1997-2000) ha coinvolto 58 città, mentre il successivo stadio del progetto (2002-2005), condotto da Eurostat si è esteso a ben 258 città medio-grandi. Il progetto ha definito un set iniziale di 33 indicatori, poi aumentati nelle fasi successive del progetto, suddivisi in 21 aree che riflettono gli aspetti della qualità della vita raggruppate in cinque sezioni: Aspetti socioeconomici, Partecipazione civica, Formazione ed educazione, Ambiente, Divertimento e cultura. Il verde urbano figura tra gli indicatori compresi nella sezione **Ambiente** sotto la voce *Uso del territorio (Land Use)* ed è misurato dai seguenti indicatori:

- spazi verdi di pubblico accesso (m²/ab)
- % popolazione a 15 min. di cammino da aree verdi

Notiamo qui nuovamente la presenza di Indicatori di tipo descrittivo e quantitativo, utili a comunicare una misura della disponibilità attuale di verde e la sua accessibilità ai cittadini. Rispetto al progetto ECI, migliora l'indicatore sull'accessibilità da parte dei cittadini: non più in metri, ma in tempo effettivamente necessario per raggiungere l'area. Le funzioni che si attribuiscono alle aree verdi e che si intende monitorare con gli indicatori riportati sono essenzialmente di servizio pubblico e sociale. Si nota tuttavia l'assenza di indicatori qualitativi relativi alla qualità degli spazi verdi (pulizia, sicurezza, etc.), alla biodiversità che ospitano (specie vegetali e animali censite) e alle loro molteplici altre funzioni ecologiche e paesaggistiche.

In **Italia**, dal 1996 l'**ISTAT** conduce l'indagine sui dati ambientali delle città in cui raccoglie e pubblica gli indicatori più rilevanti nell'ambito dell' *Osservatorio ambientale sulle città*. Con l'"Osservatorio ambientale sulle città", l'Istat raccoglie ogni anno, a partire dal 1996, dati ambientali a livello locale. Le aree tematiche coperte sono sette (verde urbano⁹, acqua, energia, rifiuti, trasporti, inquinamento atmosferico, inquinamento acustico) e riguardano i principali problemi ambientali presenti a livello urbano. Gli indicatori utilizzati per il verde urbano sono:

- disponibilità di verde urbano per abitante e tipologia (m²/abitante)
- Densità di verde urbano rispetto alla superficie comunale (%)
- Adozione del Piano del Verde

Tuttavia, la quantità complessiva di verde è svincolata dalla qualità e dalle possibilità di fruizione da parte dei cittadini. In primo luogo perché tipologie diverse di verde - attrezzato, parchi urbani, di ville storiche o di arredo - assolvono *funzioni diverse*, che vanno dalla semplice soddisfazione del piacere estetico alla possibilità di godimento del tempo libero all'interno delle città o nelle immediate vicinanze. Inoltre, la *concentrazione del verde in alcune zone* a scapito di altre modifica in maniera rilevante le possibilità e le modalità di fruizione del verde stesso. Per i comuni con una dotazione di verde inferiore al minimo previsto, occorrerebbe, infine, con-

⁷ Per maggiori dettagli sul concetto di accessibilità del verde e progettazione del verde attrezzato consulta anche Brunori, A. in: <http://www.terredelsud.org/natpertutti.php>

⁸ http://www.comune.pescara.it/UserFiles/utenti/File/agenda21/indicatori/Indicatore_AAP2020_n%5B1%5D.07_ita.pdf

⁹ Solo quello di gestione comunale

siderare le aree non gestite dal comune o quelle localizzate in prossimità del comune stesso (ISTAT, 2001).

Gli indicatori individuati per ogni settore rispondono ai modelli predisposti a livello internazionale. In particolare, nel 1993 l'OCSE ha proposto un insieme preliminare di indicatori per l'ambiente, concepito secondo il modello PSR (*Pressure, State, Response*) che vede distinti *pressione, stato e risposte* delle amministrazioni per ogni singola componente ambientale. Nel 1997, l'Agenzia Europea per l'Ambiente ed Eurostat hanno introdotto altri due aspetti - le *cause primarie (Driving forces)* e gli *effetti sui diversi recettori ambientali (Impacts)*- dando vita al modello DPSIR a cinque categorie (*Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses*), poste in relazione di causalità a più livelli.

Gli indicatori non sempre rispecchiano fedelmente lo schema DPSIR, a causa della carenza di dati disponibili (ISTAT, 2001). L'ISTAT ha definito anche indicatori relativi alla presenza/assenza degli strumenti di programmazione specifici per il verde urbano (censimenti effettuati e adozioni dei piani del verde), individuando quindi non solo indicatori di pressione-stato ma anche di risposta. Nell'indagine "Osservatorio Ambientale sulle città" del 2002 sono stati raccolti i dati relativi a 22 comuni per gli anni 1996-1999. Per il tema del verde urbano sono stati popolati più indicatori:

- densità di verde urbano e disponibilità per tipologia
- distribuzione di verde urbano per tipologia
- modalità di gestione per la manutenzione e la pulizia del verde urbano
- istituzione del Piano del verde
- censimento del verde urbano
- acquisizione di nuove aree verdi
- scarto tra verde previsto nel PRG e verde realizzato

CLASSIFICAZIONI DEL VERDE

In assenza di una classificazione tipologica omogenea per la rilevazione del verde urbano, l'Istituto nazionale di Statistica adotta il criterio che fa riferimento alla normativa di tutela e salvaguardia del verde e alle diverse modalità di fruizione delle aree verdi (ISTAT, 2002). Le tipologie individuate sono:

- **Aree di arredo urbano:** svolgono un ruolo rilevante di riqualificazione dello spazio urbano ed oltre che per fini estetici possono essere utilizzate come spartitraffico, aree di sosta, rotonde e, in alcuni casi, come barriere antinquinamento;
- **Aree speciali:** fanno riferimento alle aree verdi che hanno particolari modalità di fruizione come: giardini scolastici, orti botanici e vivai, giardini zoologici, cimiteri ed, inoltre, includono categorie residuali di verde;
- **Parchi urbani:** aree tutelate a norma delle disposizioni del Titolo 2 del D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 per la protezione dei beni ambientali e paesaggistici: le ville, i giardini e i parchi non tutelati a norma delle disposizioni del Titolo 1, che si distinguono per la loro non comune bellezza ed i parchi in ragione del loro interesse paesaggistico (aree sottoposte precedentemente ai vincoli delle Leggi 1497/39 e 431/85);
- **Verde storico:** aree tutelate a norma delle disposizioni del Titolo 1 del D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 per la protezione dei beni culturali: le ville, i parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico (aree sottoposte precedentemente ai vincoli della Legge 1089/39);

-
- **Verde attrezzato:** è costituito dal verde delle circoscrizioni attrezzato con giochi per bambini, campi polivalenti, piste ciclabili, ecc..

La classificazione ISTAT adotta criteri estetico/paesaggistici basati sulla normativa specifica e individua tipologie di aree non necessariamente vegetate nella loro totalità: il verde attrezzato, per esempio, è definito tale non tanto per la presenza della componente vegetale quanto per le strutture sportive-ludico-ricreative che vi insistono e che lo rendono adatto alla fruizione pubblica dei cittadini per varie attività all'aria aperta. In generale, il principio ispiratore della classificazione in uso riprende il concetto di verde considerato come componente urbanistica "statica" al pari di scuole e palazzi, funzionale alle esigenze ricreative della comunità urbana e dei valori assegnati dalla normativa in materia (storico, artistico, paesaggistici).

Manca tuttavia una concezione del verde come sistema di organismi viventi parte e generatore di cicli bio-geochimici e di processi trofici ed ecologici. Ne deriva una carenza di indicatori relativi alla qualità ambientale ed ecologica degli spazi verdi, che invece contribuirebbero a meglio caratterizzarne il ruolo per la sostenibilità urbana. Positiva invece presenza di indicatori relativi agli strumenti di programmazione e tutela (regolamenti e piani del verde), all'acquisizione di aree verdi, allo scarto previsto tra verde da P.R.G. e verde effettivamente realizzato, visti come indicatori di risposta, perché spostano l'attenzione sull'effettiva capacità delle pubbliche amministrazioni di mettere in campo scelte pianificatorie adeguate agli obiettivi prefissati.

APAT - RAPPORTO "QUALITÀ DELL' AMBIENTE URBANO"

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT) ha avviato dalla fine del 2003 il Progetto "Qualità ambientale delle aree metropolitane italiane" che produce annualmente il Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, con lo scopo raccogliere ed elaborare un'informazione accurata sulla situazione dei maggiori problemi ambientali nelle principali città italiane¹⁰. Nell'arco delle tre edizioni del Rapporto, il tema della natura in città ha ricoperto un ruolo di crescente interesse, proprio per l'importante contributo delle aree verdi alla qualità urbana, intesa sia come qualità ambientale che come qualità della vita (Mirabile, 2004). Nella I edizione del Rapporto (2004) il tema della natura urbana è affrontato in una duplice chiave di lettura: una si rifà all'ecologia del paesaggio e considera il verde urbano come importante elemento di connessione tra aree naturali urbane ed extra-urbane nell'ottica della progettazione della rete ecologica (Bajo e Guccione, 2004), la seconda considera nel dettaglio aree verdi e biodiversità urbana (Mirabile, 2004) con riferimento al verde urbano (limitatamente al verde di gestione comunale), alle sue varie tipologie, alle aree protette urbane e peri-urbane, fornendo infine anche un accenno alla componente animale che può creare disagi (colombi, gabbiani, storni, cornacchie grigie, zanzare, ratti, ecc). L'edizione 2004 utilizza dati ufficiali ISTAT per garantire la confrontabilità tra le varie città italiane, di cui si riportano dati relativi alla disponibilità di verde comunale su superficie totale e disponibilità pro-capite di verde urbano per tipologia.

Nella II edizione del Rapporto Carus *et al.* (2005) inseriscono le aree verdi in un set di indicatori/indici effettivamente popolabili per un'analisi della biodiversità urbana. Tra gli indicatori individuati:

- Aree verdi pubbliche per residente
- Aree verdi (pubbliche e private) in rapporto alla superficie edificata
- Accessibilità alle aree naturali protette
- Aree terrestri protette (EUAP, pSIC/SIC, ZPS, Zone Ramsar)

¹⁰ L'edizione 2006 ha esteso l'analisi a tutti i capoluoghi di provincia con popolazione > 150.000 abitanti

Mirabile (2005) introduce poi nuove analisi, tra cui un'analisi critica degli indicatori usati per il verde urbano in altri lavori nazionali ed internazionali (vedi Tabella 1) e la proposta di nuovi indicatori.

Tra gli indicatori elencati è possibile trovare degli aspetti comuni: sono frequenti, infatti, gli indicatori relativi alla quantità di verde rispetto alla superficie comunale o alla disponibilità pro-capite delle varie tipologie o l'accessibilità/prossimità delle aree verdi.

Tabella 1 – Rassegna di indicatori per il verde urbano

FONTE	INDICATORI DEL VERDE URBANO
LEGAMBIENTE¹ "Ecosistema Urbano 2004"	Verde urbano fruibile (parchi e giardini) Verde di arredo (cimiteriale, sportivo..) Parchi e riserve naturali Aree agricole e boscate Verde previsto da PRG
ISTAT 2000-2001 "Indicatori ambientali urbani" (dati riferiti solo al verde di gestione comunale)	Censimento del verde urbano effettuato nell'anno Adozione del Piano del verde Acquisizioni di nuove aree verdi effettuate nell'anno Scarto tra verde previsto nel P.R.G./abitante e verde realizzato /abitante (m ²) Densità di verde urbano (% sulla superficie comunale) Disponibilità di verde urbano pro-capite e per tipologia
UNIONE EUROPEA Indicatori Comuni Europei DGXI 1999	Indicatore n. 4: Disponibilità di aree verdi e servizi % cittadini a 300 m. da aree verdi pubbliche > 5000 m ² . Indicatore n.9: % di area protetta.
UNIONE EUROPEA Urban Audit	Parte IV Ambiente – Punto 17 "Uso del Suolo": Spazi verdi con accesso pubblico (m ² /abitante) % di popolazione a 15 min da area verde urbana % di aree urbane sottoposte a misure speciali (conserv.) Densità popolazione (totale popolazione residente/km ²).
USA Relazione dell'Ambiente Stato	Servizi resi dagli ecosistemi naturali (ecosystem services) Aree verdi pubbliche per residente urbano/suburbano.
OMS The Healthy Cities programme	Superficie relativa di aree verdi nella città Accesso pubblico alle aree verdi
UNEP, CEROI City Environmental Indicators	Investimenti nelle aree verdi (manutenzione, acquisizione..) % di cittadini a 15 min da un'area verde urbana m ² di spazi verdi con accesso pubblico su totale abitanti.

(Fonte: Mirabile, 2005)

Nel Rapporto si notano anche i limiti di tali indicatori: l'accessibilità espressa in termini di distanza da un'area verde non offre indicazioni circa la facilità con cui la stessa può essere effettivamente raggiunta. Inoltre, non basta conoscere la quantità assoluta di verde (in rapporto alla superficie totale della città) e quella pro-capite in quanto non è detto che il verde sia distribuito equamente sul territorio. Soprattutto non esiste uno standard di definizione precisa per determinare l'effettiva quantità di verde sul territorio comunale. Una proposta potrebbe essere quella di analizzare le città tramite l'uso del GIS, individuando all'interno dei confini comunali alcune tipologie del CORINE Land Cover. Una seconda proposta di indicatore da affiancare ed inte-

¹¹ Gli indicatori proposti variano poi nelle diverse edizioni (vedi dopo)

grare alla prima, è quella di non limitarsi al verde di gestione comunale ma considerare anche il verde gestito diversamente, come aree protette in territorio urbano, parchi privati, aree verdi gestite da enti sovracomunali, etc., come fatto dal Comune di Milano (RSA Milano, 2003). Il II Rapporto, infine, affronta la tematica del verde attraverso una lettura più allargata, inserendolo nella questione della progettazione urbanistica e della relazione ecologico-funzionale tra spazi urbani e peri-urbani. Viene affrontato anche il tema degli orti urbani, considerati un ulteriore esempio di uso del “verde” negli spazi urbani: oltre alla funzione estetico-ornamentale e di regolazione del microclima essi sono, infatti, anche espressione di produttività (Bajo e Di Noi, 2005). Nel III Rapporto APAT sulla qualità dell’ambiente urbano (2006), l’indagine sul verde urbano viene estesa a 24 città. Vengono presi in considerazione i tre indicatori “classici”: percentuale di verde urbano (gestito dal Comune) sulla superficie comunale, disponibilità pro-capite di verde urbano e per tipologia (fruibile e non), secondo la classificazione ISTAT (verde attrezzato, parchi urbani, verde storico, verde di arredo, aree speciali). Nel tema si inserisce anche la Rete Natura 2000, i dati inerenti aree SIC e ZPS, la fauna, le aree protette ed una breve lista di buone pratiche relative ad ambienti naturali periurbani (Mirabile, 2006). Il tema del verde è inoltre affrontato come componente strategica di una progettazione urbana sostenibile, capace di integrare i valori legati alla naturalità nelle politiche di settore, sottolineando in particolare le numerose potenzialità nel campo dell’edilizia sostenibile e della bioarchitettura (tetti verdi, ecodotti, etc.) nel coniugare espansione urbanistica e tutela dell’ambiente (Bajo e Di Noi, 2006). A proposito, l’edizione 2006 contiene – tra gli altri – il contributo del Comune di Roma sugli indirizzi ambientali del nuovo Piano Regolatore (Degli Effetti et al., 2006).

Il lavoro condotto da APAT per la redazione del Rapporto “Qualità dell’ambiente urbano” costituisce un valido e importante contributo alla riflessione sul tema del verde urbano e della natura in città in generale. L’approccio adottato, infatti, comprende sia la parte più strettamente di *reporting* statistico (censimento quantitativo delle tipologie di verde per città), che quella di analisi allargata e di proposte operative per la gestione e progettazione integrata (reti ecologiche, urbanistica sostenibile, etc.). Il verde viene quindi considerato non solo come componente specifica del tessuto urbano, separata dal resto del sistema città, ma anche come elemento di connessione strutturale e funzionale tra città e campagna, nonché come strumento orientativo per l’integrazione della sostenibilità ambientale nelle politiche di settore (mobilità, edilizia, conservazione della natura, etc.). I contributi sul verde urbano contenuti nel Rapporto APAT, inoltre, mostrano nel complesso la necessità di integrare gli attuali indicatori ufficiali del verde con nuovi strumenti di indagine quali-quantitativi per rendere disponibili maggiori e più uniformi informazioni sulle aree verdi cittadine. APAT potrebbe svolgere in questo senso un ruolo importante di guida ed indirizzo. Il presente lavoro è il frutto della sensibilità e dell’attenzione che l’Agenzia sta maturando in questo “nuovo” settore d’indagine conoscitiva.

LEGAMBIENTE - IL RAPPORTO ECOSISTEMA URBANO

Giunto alla sua XIV^{ima} edizione il Rapporto annuale *Ecosistema Urbano 2008* di Legambiente e Ambiente Italia sullo stato di salute ambientale dei comuni capoluogo italiani conferma le difficoltà delle città italiane nel tenere monitorato il verde presente sul proprio territorio. Solo per citare i casi più eclatanti, abbiamo città come Roma, Parma e Bologna che “perdono” o “acquistano” alcuni milioni di metri quadri da un anno all’altro. Indipendentemente dalla attendibilità o meno dei singoli casi, è chiaro come il ripetersi quasi sistematico di certe situazioni evidenzia una carenza di fondo, sia nella disponibilità di banche dati comuni e condivise dai diversi uffici comunali che nell’interpretazione della voce “verde urbano fruibile” da parte di coloro

che compilano il questionario (nonostante questa voce sia sempre rimasta la stessa nel corso degli ultimi anni). Il dato richiesto è prevalentemente riconducibile a parchi e giardini presenti in ambito urbano ed a quelle aree che, seppur non classificate come parchi e giardini, presentano le stesse caratteristiche di “accessibilità” e “fruibilità”. In più di un caso, i circoli locali di Legambiente hanno evidenziato significative incongruenze tra il dato fornito dalla pubblica amministrazione e quello sul verde effettivamente fruibile dalla popolazione (Legambiente, 2007). Gli indicatori che si riferiscono al verde urbano nell’ultimo Rapporto di Legambiente sono:

- **Verde urbano fruibile:** m²/abitante di verde fruibile, esclusi parchi e aree protette;
- **Aree verdi¹²:** Superficie delle diverse aree verdi sul totale della superficie comunale (m²/ha)

Il Rapporto di Legambiente ha visto notevolmente ridursi negli anni gli indicatori relativi al verde urbano. Nell’edizione del 2004, infatti, essi erano ben 6:

- Verde urbano fruibile (parchi e giardini)
- Verde di arredo (cimiteriale, sportivo..)
- Parchi e riserve naturali
- Aree agricole e boscate
- Verde previsto da P.R.G.

Molti altri lavori di analisi e proposte sono stati realizzati in materia di verde urbano e sostenibilità ambientale delle città. Se ne riportano alcuni.

Osservatorio Città Sostenibili (DITER – Politecnico e Università di Torino)

Il lavoro dell’Osservatorio Città Sostenibili (OCS) propone una classificazione che fa riferimento ad una classificazione che tiene conto della distinzione, generalmente operata dalle leggi urbanistiche regionali, tra gli spazi verdi relativi agli standard urbanistici a livello di quartiere e quelli di livello comunale o sovracomunale (Tabella 2). L’OCS ritiene questo riferimento necessario a correlare la pianificazione degli spazi verdi alla più generale pianificazione urbanistica (OCS, 2003).

Tabella 2 – Classificazione proposta da Osservatorio Città Sostenibili

TIPOLOGIA	DESCRIZIONE
Spazi verdi di livello sub-comunale/comunale	verde di pertinenza/attrezzature per l’istruzione dell’obbligo; verde per attrezzature sportive in aree residenziali; parco o giardino pubblico al servizio di aree residenziali; parco o giardino storico; verde e attrezzature sportive in aree produttive-commerciali
Spazi verdi di interesse generale di livello comunale/comprenditoriale	verde di pertinenza di attrezzature per l’istruzione superiore; verde per attrezzature sportive urbano/comprenditoriale; parco pubblico di rilievo urbano/comprenditoriale; aree a bosco/fascia fluviale demaniali o private accessibili
Elementi connettivi per la realizzazione di reti di spazi verdi	piste ciclabili; strade verdi; viali con alberature di grande dimensione; strade con alberature di piccola dimensione; strade ed aree pedonali.

(Fonte: OCS, 2003)

¹² Aree verdi = parchi e giardini urbani, verde di arredo e parchi e riserve naturali

Gli spazi verdi urbani sono costituiti dal verde pubblico nella sua varia gamma tipologica, che va dal piccolo giardino al grande parco urbano. All'insieme di questi spazi va aggiunto il reticolo dei viali alberati, che conferisce all'insieme degli spazi verdi la forma di sistema. Una rete di spazi verdi quantitativamente sufficienti, di buona qualità e collegati da percorsi pedonali e ciclabili verdi continui e protetti dal traffico veicolare, costituisce il modello di riferimento per le politiche locali del verde urbano. Il lavoro dell'Osservatorio Città Sostenibili del Politecnico di Torino definisce poi un set di requisiti per valutare e monitorare la qualità degli spazi verdi urbani (limitatamente però alla sola categoria dei giardini e dei parchi pubblici): funzionalità; qualità estetica; sicurezza; servizi e arredo; fattori di pressione; manutenzione. A sua volta, ciascun requisito dipende da un insieme di indicatori di base; i requisiti saranno calcolati tramite un indice calcolato come funzione ponderata degli indicatori di base. Gli indicatori che qui sono stati identificati sono i seguenti:

<p>Funzionalità funzioni rare; gioco bimbi e ragazzi; spazio anziani; recinto cani; percorsi senza barriere.</p> <p>Qualità estetica valore storico e artistico varietà floristica; presenza dell'acqua; contesto e sfondo</p> <p>Sicurezza accessi pedonali e ciclabili sicuri; recinzione.</p>	<p>Servizi e arredo servizi igienici; acqua potabile; posteggio bicicletta; panchine e cestini.</p> <p>Fattori di pressione strade di traffico; ferrovie; elettrodotti; industrie e depositi.</p> <p>Manutenzione manto erboso; percorsi; pulizia</p>
---	--

La gamma di indicatori proposta è ben articolata e prende in considerazione fattori importanti per la percezione pubblica della qualità degli spazi verdi e della loro potenziale fruizione da parte dei cittadini, limitandosi però solo a giardini e parchi pubblici. La qualità di tale aree, inoltre, è misurata essenzialmente in funzione della loro fruibilità. Si ritiene tuttavia che la qualità delle aree verdi dipende anche fortemente dalla dimensione ecologica ed ambientale: stato fitosanitario delle piante, biodiversità, cura e interventi forestali potrebbero essere alcuni tra gli indicatori di base per misurare e valutare la qualità ambientale del verde, da cui dipende quella sociale.

COORDINAMENTO NAZIONALE AGENDE 21 LOCALI ITALIANE

Il Piano d'Azione dell'ONU per lo Sviluppo Sostenibile, Agenda 21, nasce durante la Conferenza su Ambiente e Sviluppo di Rio de Janeiro nel 1992. Nel 2001, circa 6420 processi di Agenda 21 Locale erano attivati nel mondo. Il Coordinamento Agende 21 Locali Italiane è un'associazione tra comuni, province, regioni e altri soggetti (Comunità montane, Enti parco, Consorzi). Creato nel 2000 senza scopo di lucro, il Coordinamento persegue esclusivamente finalità di solidarietà sociale, svolgendo attività nel settore della tutela e della valorizzazione della natura e dell'ambiente e intervenendo come attore chiave per sensibilizzare gli *stakeholders* attraverso azioni d'informazione, di sostegno, di *lobbying* (<http://www.a21italy.it/a21italy/associazione.php>). I processi di Agenda 21 locale rappresentano momenti importanti per l'attuazione dei principi

di sostenibilità a livello locale e la presa di coscienza da parte delle amministrazioni pubbliche. Uno dei primi passi verso l'attuazione di Agenda 21 Locale è la redazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA): questo richiede la conoscenza approfondita del territorio e dell'ambiente, e quindi anche delle aree verdi presenti. Agenda 21 costituisce quindi un'ulteriore fonte informativa, spesso di elevato dettaglio e qualità, che arricchisce il già eterogeneo mondo conoscitivo in tema di natura urbana. Il Comune di Fano, per esempio, nel suo RSA ha proposto i seguenti indicatori per il verde urbano:

- aree verdi di proprietà pubblica per circoscrizione comunale
- quantità di verde (m²) per abitante
- % di budget comunale destinato alla gestione dell'ambiente/del verde urbano
- esistenza di un regolamento comunale per la tutela del patrimonio arboreo
- numero di alberi

Il Rapporto presenta inoltre informazioni riguardanti caratteri fisionomici degli alberi (vigore vegetativo, stato fitosanitario) finalizzate alla determinazione del valore ecologico (stoccaggio di CO₂, per esempio) ed economico-gestionale (valore ornamentale) di ogni singolo individuo e indirettamente dell'intero patrimonio verde. Oltre agli aspetti prettamente quantitativi relativi alla dotazione di verde urbano il rapporto considera anche la dimensione della gestione e della regolamentazione del verde, importante indicatore di risposta delle amministrazioni nell'avviare politiche di sostenibilità locale. Nell'Associazione, inoltre, è attivo il *Gruppo di lavoro "Città sostenibili"* che si occupa di promuovere e sensibilizzare circa politiche di progettazione urbanistica sostenibile e partecipata che integrino la componente ambientale nella pianificazione territoriale (<http://www.cittasostenibile.it>).

COMUNE DI TORINO - IL REGOLAMENTO DEL VERDE (pubblico e privato)

La classificazione delle varie tipologie di verde adottata per il Regolamento del verde del Comune di Torino¹³ distingue:

- piccoli giardini e spazi verdi (*verde di vicinato* – riferito a spazi che hanno un raggio di utenza di 50-100 m e dimensioni inferiori a 500 m²)
- giardini scolastici, giardini di quartiere, orti urbani (*verde di quartiere* – riferito a spazi che hanno un raggio di utenza fino a 500 – 1.000 m e dimensioni comprese fra i 500 e i 5.000 m²)
- giardini e parchi storici, aree verdi di rappresentanza (*verde a valenza cittadina* – riferito a spazi che hanno una fruizione per tutti i cittadini e dimensioni fra i 5000 e i 10.000 m²)
- parchi estensivi urbani e periurbani a carattere prevalentemente naturalistico (*verde a valenza cittadina o extracittadina* e dimensioni maggiori di 10.000 m²)
- *verde di arredo* utilizzato per creare separazione all'interno della viabilità veicolare, delle infrastrutture o delle zone industriali
- verde privato.

Si nota come la classificazione adottata dal Comune di Torino si discosti da quella ufficiale ISTAT, calibrando le nuove tipologie individuate in base alla dimensione e al relativo bacino di utenza.

ALTRI LAVORI-PROPOSTE

Il lavoro di ricerca e documentazione bibliografica condotto per questo rapporto ha rivelato un'interessante mole di esperienze diverse realizzate a vario titolo da enti e università nel campo della

¹³ Adottato con delibera comunale il 6 Marzo 2006

conoscenza e della valorizzazione del verde cittadino. Si è ritenuto utile riportarne alcune di seguito, a testimonianza dell'interesse suscitato dalla materia anche a livello scientifico.

PROGETTO EUROPEO “URBAN GREEN ENVIRONMENT” (URGE)

Il progetto URGE¹⁴ (Urban Green Environment – Development of Urban Green Space to Improve the Quality of Life in Cities and Urban Regions), finanziato dalla Commissione Europea, ha sviluppato criteri sociali, economici, ecologici e gestionali per la valutazione e lo sviluppo degli spazi Verdi urbani (Tabella 3).

Il lavoro prodotto dal progetto URGE è molto ben articolato. Le informazioni prodotte rappresentano un input importante per la conoscenza e le azioni volte a migliorare la qualità delle aree verdi esistenti ed individuare efficaci strategie di progettazione e gestione del paesaggio urbano. Si ritiene che l'originalità dell'approccio stia nella centralità attribuita alla multifunzionalità del verde, e alla interdisciplinarietà richiesta per affrontarla.

Tabella 3 – I criteri proposti dal progetto URGE

CRITERI	INDICATORI
CRITERI ECOLOGICI	Frammentazione Livello di protezione Biodiversità Inquinamento e qualità dell'aria Idrologia – capacità drenante
CRITERI SOCIALI	Qualità della vita Salute e benessere Educazione e sviluppo delle capacità Comunità e senso identità locale Sicurezza e inclusione sociale Sport e ricreazione Supporto, gestione e risorse finanziarie
CRITERI ECONOMICI	Occupazione Produzione di cibo Valore immobiliare Turismo ed eventi Barriera acustica e visiva
CRITERI GESTIONALI	Aspetti legislativi Strumenti e regole pianificazione Integrazione con altre politiche Team interdisciplinare

Sanesi e Laforteza (2002) propongono un modello per la verifica della sostenibilità del verde urbano basato su una serie di criteri ed indicatori, in funzione di tre componenti principali della sostenibilità del verde urbano: verde disponibile, gestione e pianificazione, partecipazione pubblica. Per ogni componente, gli autori propongono una serie di criteri e di indicatori (Tabella 4)¹⁵. Tale set integrato di indicatori è basato sul classico modello Pressure-State-Response: le

¹⁴ Per maggiori dettagli sul progetto si rimanda a: <http://www.urge-project.ufz.de>

¹⁵ Gli autori definiscono inoltre un sistema di punteggio per misurare la performance di ogni indicatore e gli obiettivi perseguiti. Per dettagli si rimanda all'articolo citato

componenti proposte infatti prevedono un mix di indicatori di stato, pressione e risposta. Il modello proposto rappresenta un valido e importante tentativo di rappresentare la sostenibilità del settore del verde urbano. Esso affronta le questioni tecniche legate al sistema verde nel suo complesso, inteso non solo come semplice “dotazione” da misurare in termini di disponibilità e accessibilità, ma come risorsa vivente da monitorare in termini di qualità (stato fitosanitario) e naturalità (distribuzione tassonomica, biodiversità). Esso affronta inoltre le questioni legate alla pianificazione e alla gestione, aspetti importanti se si vuole appunto “sostenere” nel tempo la funzionalità del verde.

Tabella 4 – Indicatori per il verde urbano

COMPONENTE	CRITERIO	INDICATORE
Verde disponibile	Verde pubblico disponibile	m ² /abitante
	Alberature stradali	Indice rinverdimento stradale
	Superficie di verde naturale	%rispetto a verde pubblico
	Connessione VU-extraurbano	Indice di connettività
	Accessibilità del verde pubblico	%abitanti a <500m da un'area>6000 m ²
	Distrib.ne tassonomica alberature	Indice di Shannon
	Distrib.ne cronologia alberature	Indice di Evenness
	Stato fitosanitario	Stato fitosanitario
	Superficie complessiva VU	m ² /abitante
Gestione e pianificazione	Pianificazione del verde	Strumenti di pianificazione
	Inventariazione del verde	Inventari
	Salvaguardia del verde	Strumenti di salvaguardia
	Efficacia della gestione	Standard di qualità
	Risorse finanziarie disponibili	Quota disponibile al settore
	Conflittualità della gestione	Conflitti ente gestore
	Sicurezza cittadinanza	Incidenti a cose e persone
	Riuso delle risorse	Riuso risorse idriche e rifiuti
Partecipazione locale	Informazione cittadinanza	Strumenti di informazione
	Coinvolgimento cittadinanza	Azioni di coinvolgimento
	Gestione partecipata	Strumenti gestione partecipata
		Azioni di gestione partecipata
	Utilizzo delle risorse	Presenze

(da Sanesi e Laforteza, 2002)

Aspetto altrettanto importante, infine, è quello della partecipazione e del coinvolgimento della comunità locale, fattori chiave per la sensibilizzazione culturale e per l'efficacia nel lungo periodo delle politiche attuate. Un indicatore utile a misurare questo criterio potrebbe essere quello di verificare la presenza/assenza di modalità di gestione del verde pubblico tramite affidamento o adozione a singoli cittadini, privati o associazioni di volontariato/no profit¹⁶.

¹⁶ Interessanti a proposito le esperienze di diversi Comuni che prevedono l'affidamento e l'adozione di aree verdi da parte dei cittadini

1.4 Commenti

Nei paragrafi precedenti si è cercato di fornire una panoramica sommaria del contesto normativo e interpretativo di riferimento per la tematica del verde in città. Per quanto sommaria e certo non esaustiva, questa breve rassegna ci fornisce elementi sufficienti per tentare una valutazione critica delle esperienze e degli strumenti esistenti, nonché proposte per la necessaria evoluzione delle politiche in materia.

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione e gestione del verde pubblico descritti nel relativo paragrafo, è bene rilevare che questi costituiscono sicuramente un momento fondamentale d'indubbio valore per la regolamentazione e la vigilanza sul verde cittadino, il contenimento degli abbattimenti abusivi e la sensibilizzazione pubblica. Essi vanno per questo assolutamente sostenuti e, ove assenti, realizzati ed implementati quanto prima. L'analisi delle esperienze più virtuose o pioniere in materia, tuttavia, rivela alcune criticità. Tra queste:

- l'essere spesso poco conosciute dai cittadini, nonché altrettanto spesso sconosciute e disattese dai progettisti (e a volte dagli stessi addetti comunali)¹⁷;
- lo scarso raccordo con il Regolamento Edilizio e con le istruttorie edilizie. Tale mancata integrazione e dialogo con gli altri strumenti di pianificazione urbanistica rende il regolamento del verde un documento di debole efficacia, incapace di cogliere le complesse dinamiche dello sviluppo urbano. Tutte le urbanizzazioni imponenti di questi anni hanno fatto soprattutto riferimento a norme di PRG o altri, quasi mai al Regolamento del Verde;
- i rapporti fra patrimonio edilizio, sviluppo edilizio urbano e verde urbano sono complessi, e dipendenti da una molteplicità di fattori, fra i quali la tipologia del costruito, le caratteristiche degli spazi urbani non edificati, la sensibilità e la formazione di progettisti ed enti pubblici, ed anche fattori sociali e culturali. Tali rapporti non possono essere risolti con un impianto normativo che ingabbia entro rigidi parametri quantitativi e planimetrici le dotazioni di verde a servizio dei complessi edilizi, né con un regolamento del verde che promuova una generica e generalizzata tutela del verde;
- assenza di riferimento agli strumenti della pianificazione urbanistica e del governo del territorio: si cita la costituzione, si affrontano i temi generali della tutela del verde e dell'ambiente, ma non vi è un legame diretto fra lo strumento di gestione del verde e lo strumento principale di sviluppo urbano, come si evince anche dalla classificazione del verde, fatta spesso su categorie senza riscontro urbanistico. Il rapporto fra regolamento del verde e strumenti di pianificazione è invece essenziale sia per evitare problemi applicativi o interpretativi, sia per creare una sinergia fra tutti gli strumenti di amministrazione del territorio che porti verso il comune obiettivo della qualità urbana ed ambientale;
- mancanza di un riferimento normativo certo, di una norma generale che regolamenti il verde urbano, uniforme sul territorio e – soprattutto – calato nelle realtà d'oggi, adeguato a fronteggiare le nuove sfide dei cambiamenti ambientali in atto;
- le sanzioni amministrative sono in genere applicate prevalentemente nei parchi pubblici, ed in parte agli abbattimenti abusivi, mentre sono quasi inesistenti per i danneggiamenti alle alberature, sul territorio e nei cantieri; il controllo sul verde privato è infatti scarso e le sanzioni derivano prevalentemente da segnalazioni di cittadini;

¹⁷ Da un'indagine condotta dal Servizio Giardini del Comune di Roma emerge che solo pochi conoscono l'entità del patrimonio verde e dei servizi offerti nelle aree verdi della capitale, ma molti chiedono una maggiore cura, pulizia e tutela delle piante dell'habitat naturale a disposizione del pubblico (Oltre il giardino, 2007)

- le motivazioni degli abbattimenti di alberature ad alto fusto in ambito urbano non sono solo di tipo statico o fitosanitario: nell'applicazione del regolamento, è emerso con evidenza che le richieste di abbattimento per presunta pericolosità, o per le condizioni fitosanitarie delle alberature costituiscono una minima parte delle pratiche presentate. Molte delle istanze portano alla richiesta di abbattimento di piante "sane" dal punto di vista della sicurezza statica, per le quali non si rileva pericolo di schianti, crolli, o caduta di rami, ma esprimono esigenze di diversa natura, più o meno condivisibili¹⁸.

Si ritiene inoltre che la natura essenzialmente prescrittiva e impositiva (divieti, autorizzazioni, sanzioni, etc.) del Regolamento del Verde offra poco spazio alla dimensione educativa e di sensibilizzazione ad una cultura del verde che promuova il rispetto e la dignità dell'albero come elemento centrale. Oltre agli obiettivi di tutela del patrimonio vegetale pubblico esistente, il regolamento dovrebbe mirare a fornire un modello comportamentale attento alla natura in città, fondato su di una cultura del verde senza la quale nessun regolamento né prescrizione riuscirà a produrre miglioramenti significativi, nella qualità, nella quantità e nel rispetto del verde presente sul nostro territorio. Gli strumenti di pianificazione come regolamenti o piani del verde, quindi, devono soprattutto comunicare e promuovere una cultura del verde inteso nel suo senso più ricco e profondo del termine: inteso cioè come patrimonio, come ricchezza per la società umana e come sistema vivente di individui che come gli esseri umani nascono, crescono e si sviluppano (Comune di Venezia, 2003).

La *Direzione Urbanistica della Regione Veneto* ha svolto indagini statistiche sulle percentuali di aree per servizi effettivamente realizzate. Ne è emerso che non solo i Comuni hanno realizzato mediamente una percentuale al di sotto di quella prevista dal P.R.G., ma anche che tali opere poco corrispondono alle reali esigenze della collettività. Particolarmente sentita come esigenza è risultata la carenza di aree per il parcheggio e per il *verde urbano attrezzato* (Regione Veneto). Nel documento redatto dalla suddetta Direzione regionale si sottolinea la necessità che la distinzione normativa tra opere di urbanizzazione primaria e secondaria (art. 16 del T.U. Edilizia) superi i rigidi parametri puramente quantitativi imposti e segua invece criteri atti a soddisfare la qualità urbana e a indirizzare la realizzazione di aree per servizi che siano realmente accessibili e fruibili dalla cittadinanza. Il documento della Regione Veneto (vedi bibliografia) contiene anche delle proposte operative. Suggerisce, ad esempio:

- di non computare come dotazione di aree per servizi negli insediamenti residenziali gli spazi verdi che soddisfano mere esigenze di arredo (aiuole, percorsi, etc.) e non consentono la loro fruibilità da parte della collettività;
- di non escludere che nelle aree di trasformazione industriali, commerciali e direzionali tali spazi potranno invece costituire le opportune aree per servizi, se adeguatamente strutturate, per consentire la realizzazione degli interventi di *mitigazione ambientale* mediante messa a dimora di specie di alto fusto, o realizzazione di spazi verdi connessi alle aree destinate al parcheggio.

Si rileva inoltre che dal punto di vista puramente ecologico e ambientale computare aree a verde anche strutture sportive polivalenti (con i relativi impatti in termini di impermeabilizzazione, consumo di suolo e risorse) significa ignorarne completamente il ruolo fondamentale di mitigatore ambientale, sempre più prezioso alla luce delle numerose criticità ambientali che gravano sulle aree metropolitane contemporanee (inquinamento dell'aria e acustico, isole di calore, cambiamenti climatici, impermeabilizzazione dei suoli, etc.).

¹⁸ <http://www.galileo-ingegneria.it/publicazioni-testo8336e.html?nw=18>

Il patrimonio verde della città è un sistema vivente, immobile ma dinamico, che richiede un'attività costante di monitoraggio, manutenzione e cura da parte di molti soggetti, ognuno con responsabilità proprie e differenziate. Pianificare e gestire il verde pubblico non significa soltanto occuparsi degli aspetti riconducibili ad un'opera o un servizio pubblico, ma coinvolge necessariamente anche valori di carattere naturalistico e paesaggistico e più in generale ambientali, nonché significati legati alla percezione e ai desideri della popolazione residente, espressi in termini sia puramente affettivi ed estetici, che di reale esigenze di fruizione.

Infine, sebbene si menzionino spesso gli importanti benefici per l'ambiente e la qualità della vita forniti dalle aree verdi cittadine, il loro ruolo all'interno della pianificazione urbana è ancora marginale e tuttora scarsa rimane l'integrazione delle funzioni della natura urbana con le altre politiche di settore (mobilità, edilizia, etc.). Il contesto normativo in cui si inserisce la materia è disomogeneo e legato a un impianto legislativo vecchio di quasi 30 anni che lo considera tra gli standard urbanistici affidandogli dei parametri dimensionali da rispettarsi nella pianificazione generale, al pari di edifici, parcheggi e altre opere pubbliche. La disciplina urbanistica ha generato una classificazione del verde cittadino in varie tipologie a seconda della relativa destinazione d'uso cui corrispondono anche diversi oneri di urbanizzazione (il *verde attrezzato* per esempio ricade tra le opere di urbanizzazione primaria – al pari di strade, fogne e rete idrica, mentre le *aree verdi di quartiere* tra quelli di urbanizzazione secondaria – al pari di scuole, mercati e impianti sportivi)¹⁹. Manca in tale contesto il riferimento alle mutate condizioni ambientali delle città e alle nuove esigenze di adattamento dettate dai cambiamenti climatici in atto²⁰. Gli ormai accertati servizi svolti dal verde urbano devono trovare riscontro concreto in indirizzi operativi e strumenti di pianificazione locale che ne valorizzino i benefici per la collettività. Va superata, cioè, la visione classica che intende il verde urbano come componente addizionale di arredo, decoro e ricreazione. Il verde urbano va considerato come vero e proprio strumento di mitigazione ambientale volto a ristabilire - per quanto possibile - condizioni di naturalità in contesti sempre più urbanizzati. Di questo valore va preso atto con la definizione di nuove tipologie di verde (verde di compensazione ambientale, per esempio) da rispettare in fase di nuovi interventi/destinazioni urbanistici.

Mengoli (2006, p.55) invita a ragionare su di una sorta di “Atlante del verde urbano” che sappia interpretare le nuove “richieste” per il verde urbano, come ad esempio:

- la capacità di “recupero” verso gli ambienti urbani (filtro verso agenti inquinanti, bonifica dei terreni, connettività territoriale ed ecologica);
- il miglioramento della qualità della vita (verde e relax, verde e tempo libero, verde e psicologia dell'abitare);
- il favorire l'armonizzazione tra territorio aperto e costruito.

La proposta è interessante: oltre ad offrire un'occasione di rivedere le funzioni e i benefici del verde in città, promette prospettive interessanti sul fronte delle professionalità e delle soluzioni operative.

Per quanto concerne poi il contesto interpretativo e gli indicatori sviluppati per classificare e valutare la natura urbana, le varie esperienze riportate rivelano una vasta gamma di classificazioni e tipologie di indicatori. A livello nazionale, tuttavia, da più parti sono emersi interrogativi sull'esatta definizione di indicatore per il verde urbano, problema affrontato sia da Legam-

¹⁹ L'art. 4 della Legge 847 del 1964 e l'art. 44 della Legge 865 del 1971 distinguono le opere di urbanizzazione primaria e secondaria

²⁰ www.conferenzacambiamenticlimatici2007.it

biente nel suo rapporto “*Ecosistema 2004*”, che dall’ISTAT nei lavori “*L’ambiente nelle città*” (2002) e “*Indicatori ambientali urbani anni 2000-2001*” (2004). In particolare Legambiente denuncia la mancanza di un sistema omogeneo di rilevazione del verde soprattutto a causa dell’assenza di uno specifico monitoraggio da parte di molti comuni, problema emerso anche nel Rapporto APAT sulla Qualità dell’Ambiente Urbano (Mirabile, 2005).

Come evidenzia la rassegna delle classificazioni e indicatori rinvenuti in letteratura e adottati nei principali lavori nazionali ed esteri, l’approccio al tema del verde in città è caratterizzato da realtà eterogenee e anche molto diverse tra loro. Se questo è un aspetto normale dovuto alle diverse metodologie di analisi e obiettivi comunicativi, al livello di approfondimento e alla scala di dettaglio, è però anche un segno dell’assenza di una base comune cui riferire e riportare le varie esperienze che ogni realtà può – e deve – intraprendere per migliorare la situazione del proprio patrimonio verde. Se si vuole avviare una politica organica di pianificazione e gestione sostenibile degli spazi verdi urbani occorrerebbe invece partire da un linguaggio condiviso e da un nucleo semantico comune, sulla base del quale condurre analisi, verificare risultati e monitorare le politiche delle varie realtà territoriali. Questo comune nucleo semantico, tuttavia, ad oggi non esiste (OCS, 2003). Non si dispone infatti ancora di una metodologia definita ed omogenea per la corretta quantificazione di tutto il verde urbano (pubblico e privato). I dati forniti dall’ISTAT, per esempio, si riferiscono solo al verde di gestione comunale, e rappresentano quindi delle sottostime, in quanto non tutto il verde presente nel territorio comunale è gestito dal Comune stesso (Mirabile, 2005). Inoltre, si denota l’assenza di un’interpretazione unica del concetto di “verde urbano”, con il quale comunemente si indicano zone verdi generalmente di sola proprietà pubblica e fruibili per il cittadino, escludendo così molte altre aree vegetate – alcune delle quali fruibili – presenti in città (come aree protette, giardini privati ecc.), importanti anche per i benefici ambientali che portano.

Il quadro relativo alla disponibilità di dati per il verde urbano mostra inoltre una carenza di fondo, sia nella disponibilità di banche dati comuni, sia nell’interpretazione non universale del concetto di “verde urbano”. La rassegna delle tipologie di verde e degli indicatori sviluppati nell’ultima decade da vari organismi internazionali e nazionali presentata in questo capitolo consente di fare alcune valutazioni. Innanzitutto è facile trovare alcune somiglianze. Sono infatti frequenti indicatori relativi alla dotazione assoluta di aree verdi, alla disponibilità pro-capite e alla prossimità delle aree verdi. Tali indicatori sono utili, ma non sufficienti. Infatti, se da un lato essi ci consentono di conoscere la quantità di verde disponibile per i cittadini e il livello di “attenzione” da parte delle amministrazioni in materia di pianificazione e gestione delle aree verdi, dall’altro però non ci aiutano a capire come queste concretamente contribuiscano alla qualità dell’ambiente urbano, a capirne cioè il loro reale valore per il benessere dei cittadini e la sostenibilità urbana in genere. Sebbene si ricordi spesso il ruolo benefico delle piante in città per l’ambiente naturale ed umano, gli indicatori poi effettivamente usati per monitorarne/valutarne lo stato sono inadeguati a comunicarne il reale valore sociale, economico ed ambientale. Gli indicatori più usati, infatti, contengono informazioni quantitative relative alla densità di verde urbano (espressa come percentuale di aree verdi rispetto alla superficie comunale) e alla disponibilità (espressa in m² per abitanti) (ISTAT, 2006). Questi ci dicono *quanto* verde è presente nelle nostre città, ma non *quali servizi e benefici* apporta alla società e *perché* è importante tutelarlo e mantenerlo nel tempo. Gli indicatori più comunemente usati (m²/abitante, percentuale sulla superficie comunale, percentuale di abitanti che vivono a 300 metri da aree verdi) esprimono indicazioni utili per conoscere presenza e accessibilità delle aree verdi per i cittadini, ma non per comunicare il reale contributo del verde in termini di miglioramento della qualità am-

bientale, sociale ed economica della città. La classificazione prevalente e gli indicatori più comuni sembrano infatti riconoscere alle aree verdi cittadine una valenza soprattutto dal punto di vista ricreativo, della fruizione nel tempo libero e della possibilità di svolgere attività all'aperto. Mancano però indicatori ed informazioni relativi alla funzione ecologica ed ambientale del verde, al suo valore in termini di economia locale, di occupazione, di integrazione sociale, di educazione ambientale, etc.

Ad oggi, quindi, la componente del verde urbano è caratterizzata da una mancanza di dati esauritivi (consistenza totale, stato qualitativo, distribuzione, etc.) e di indicatori integrati capaci di rappresentare la multifunzionalità del verde in città, il suo valore per la sostenibilità urbana e le sue potenzialità per le politiche di adattamento e mitigazione ambientale.

Appare quindi utile lavorare alla definizione di nuovi indicatori specifici per il verde urbano capaci non solo di catturare e comunicare il ruolo ecologico-ambientale (assorbimento inquinanti, CO₂, bioclimatizzazione, biodiversità, etc.), sociale ed economico delle aree verdi, ma anche di facilitarne l'integrazione all'interno delle politiche per la sostenibilità urbana. Occorre inoltre, a supporto di quanto sopra, definire un modello analitico di riferimento per garantire rigore logico e tecnico-scientifico alle successive attività di monitoraggio e valutazione. Il capitolo che segue cercherà di fornire contributi utili in questa direzione.



Area gioco in giardino di quartiere

2. VERSO UN APPROCCIO ECOSISTEMICO ALLA GESTIONE DELLE AREE VERDI URBANE E PERI-URBANE

Nei capitoli precedenti si è cercato di fornire una panoramica – certo non esaustiva – della situazione relativa ad approcci e strumenti per la gestione del verde urbano. Se ne deduce un quadro concettuale disomogeneo e scarsamente standardizzato, privo di un approccio metodologico comune. Per quanto eterogeneo, tuttavia, il bagaglio conoscitivo, i dati raccolti, e le esperienze maturate in Italia e nel mondo nell’ambito del verde urbano costituiscono un patrimonio importante da capitalizzare per la costruzione di nuovi scenari e politiche del verde. Manca tuttavia nel bagaglio di conoscenze, dati ed esperienze acquisiti a livello nazionali uno strumento – analitico, metodologico, gestionale - volto a valutare nel particolare le varie funzioni del verde e i suoi risvolti per la qualità sociale, ecologica ed economica delle città. Ci si è finora concentrati sul misurare quanto verde c’è in città, di quale tipologia e quanto ne è disponibile per abitante. Queste informazioni sono utili a verificare la dotazione di verde delle città, a garantire rispetto degli standard urbanistici richiesti dalla normativa nazionale, ma poco ci dicono sul reale senso di questo “capitale naturale” per la sostenibilità urbana, sui benefici per l’equilibrio ecologico, lo sviluppo socio-culturale e la vivacità economica delle città.

Occorre quindi passare da una valutazione meramente quantitativa del verde urbano come componente “passiva” del tessuto urbanistico ad una lettura più integrata (qualitativa e quantitativa) di tutti quei flussi di servizi e funzioni che esso produce e capire cosa questi significhino in termini di “ricchezza” materiale o immateriale, diretta o indiretta per la sostenibilità e la qualità della vita. Quando si dice che le aree verdi svolgono importanti funzioni per la qualità della vita e dell’ambiente lo si fa quasi dando per scontato e per acquisito quello che invece forse più occorre sapere: cosa significa il verde urbano al di là dei parametri urbanistici e degli “standard” architettonici (spesso peraltro furbescamente elusi) che la legge impone di rispettare. A cosa serve il verde in città, quali sono i suoi benefici, come viene percepito dai cittadini, di quali significati ed aspettative si carica la sua fruizione, per quale motivo è bene mantenerlo, gestirlo, e possibilmente, accrescerlo?

Il rapporto sostenibilità urbana e il verde presente nelle città è ancora poco investigato. Capire meglio il rapporto fra queste due componenti è una sfida tanto più urgente quanto più a rischio sono i presupposti per entrambe: nelle città appunto.

Si ritiene dunque che un approccio corretto alla complessa tematica del verde urbano debba partire da una visione ecosistemica dello stesso, che consideri cioè - proprio come l’ecologia insegna - le varie interazioni e processi relazionali che s’instaurano fra la componente umana e quella vegetale, fra gli spazi costruiti e i “vuoti urbani”, fra città e campagna, fra amministratori e cittadini, fra pianificatori e fruitori. Per quanto urbanizzata, infatti, la natura in città è comunque sede di quei processi ecologici che più la contraddistinguono e che – oltretutto – la sostengono: anche se su piccola scala, un giardino, un parco, o anche una semplice aiuola riproducono i processi base del mondo naturale quali fotosintesi, cicli biogeochimici, etc. Il modello analitico dei “beni e servizi ambientali” presentato al paragrafo successivo ci consentirà di tradurre queste interazioni e processi in termini di flussi di beni e servizi forniti dalla vegetazione delle nostre città (prati, arbusti, alberi d’alto fusto). Questo passaggio analitico può aiutarci a rendere più incisiva la politica del verde a livello locale.

2.1 La teoria degli “ecosystem services”

Direttamente o indirettamente, l'essere umano dipende dalla natura per il soddisfacimento di tutti i suoi bisogni. Non solo di quelli fisiologici di base, quali respirare, bere e mangiare, ma anche di quelli, magari meno essenziali ma altrettanto vitali per la qualità della vita moderna, quali lo svago, il movimento fisico all'aria aperta, l'equilibrio psico-fisico. Questi e molti altri sono i “servizi” che la natura ci offre attraverso processi bio-fisici che da millenni regolano gli equilibri della vita sulla terra, e di cui però spesso poco ci accorgiamo.

La teoria *dei servizi ambientali* (o *ecosystem services* nella letteratura internazionale) si è sviluppata negli ultimi decenni all'interno della corrente dell'economia ecologica e raccoglie i contributi di ecologi, sociologi ed economisti che hanno elaborato teorie e tecniche per l'analisi e la valutazione (anche economica) dei molteplici beni e servizi forniti dagli ecosistemi naturali “gratuitamente” alla società (Bingham, 1995; Bolund e Hunhammar, 1999; Costanza *et al.*, 1997; Costanza *et al.*, 1997a; Daily, 1997; Daly *et al.*, 2004; Hueting, 1970; de Groot, 1987, 1992).

In letteratura sono state avanzate molte definizioni sull'esatto significato del concetto di beni e servizi ambientali: alcune si soffermano più di altre sulla differenza tra funzioni e servizi, teorizzando in vario modo sulle differenze concettuali tra “funzioni” e “servizi”, considerando servizi quelle funzioni che hanno un'utilità per l'uomo. Ai fini di questo lavoro non si è ritenuto utile entrare nel vivo di questa elaborazione teorica, usando indistintamente i due termini.

Daily (1997) li definisce come “*le condizioni e i processi attraverso i quali gli ecosistemi naturali e le specie che li compongono sostengono e soddisfano la vita umana*”. Costanza *et al.* (1997) definiscono i beni e i servizi degli ecosistemi come “*un flusso di materia, energia e informazioni dagli stock capitali naturali che produce benefici per l'uomo*”.

I prodotti della terra dall'agricoltura, legname e altri beni dalle foreste, principi naturali usati in medicina per la cura e la salute, ma anche la regolazione dell'atmosfera e il mantenimento delle condizioni biologiche di base per la vita sono tra i servizi che la natura ci fornisce e che contribuiscono direttamente o indirettamente al nostro benessere.

La teoria dei servizi ambientali è stata adottata sia come modello per le politiche ambientali di vari Paesi, sia come metodo di analisi all'interno di vari rapporti ufficiali sullo stato dell'ambiente, tra cui il Millennium Ecosystem Assessment delle Nazioni Unite²¹. Il Parlamento inglese lo adotta come strumento utile alla migliore comprensione e valutazione dei benefici che derivano dalla natura per il benessere sociale ed economico (<http://www.parliament.uk/documents/upload/postpn281.pdf>).

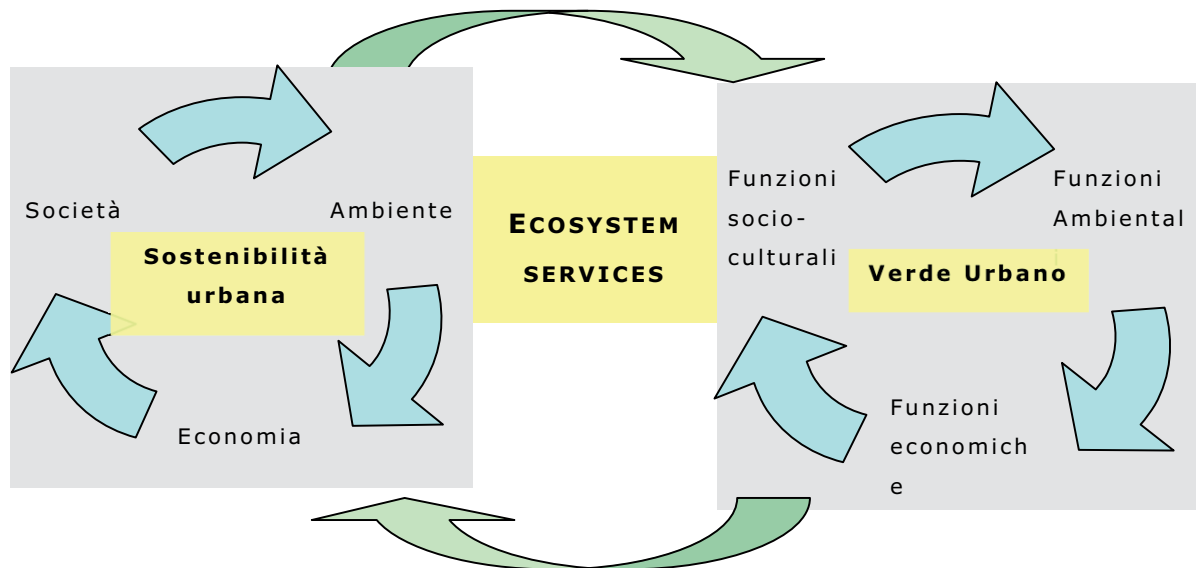
Il modello teorico dei “servizi ambientali” è uno strumento di analisi molto utile perché - individuando nel dettaglio le varie funzioni della natura e dei molteplici servizi che essa fornisce - ci aiuta a “tradurne” in termini concreti i benefici per la società. In questo lavoro, si propone di adottare l'approccio degli *ecosystem services* come quadro concettuale e strumento metodologico attraverso il quale rappresentare la multifunzionalità del verde urbano e fornire ai decisori uno strumento utile di supporto alla gestione sostenibile del verde urbano.

Lo schema 1 presenta una raffigurazione sintetica del ruolo che la teoria degli *ecosystem services* riveste all'interno di questo lavoro: essa si pone come passaggio analitico intermedio tra le dimensioni della sostenibilità urbana (economica, ambientale e sociale) e la componente spe-

²¹ <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>

cifica che agisce a scala locale. Nel nostro caso, la componente specifica considerata è il verde urbano e la scala locale quella individuata dall' area urbana/metropolitana²².

Schema 1 – Flusso logico delle relazioni tra sviluppo sostenibile e verde urbano



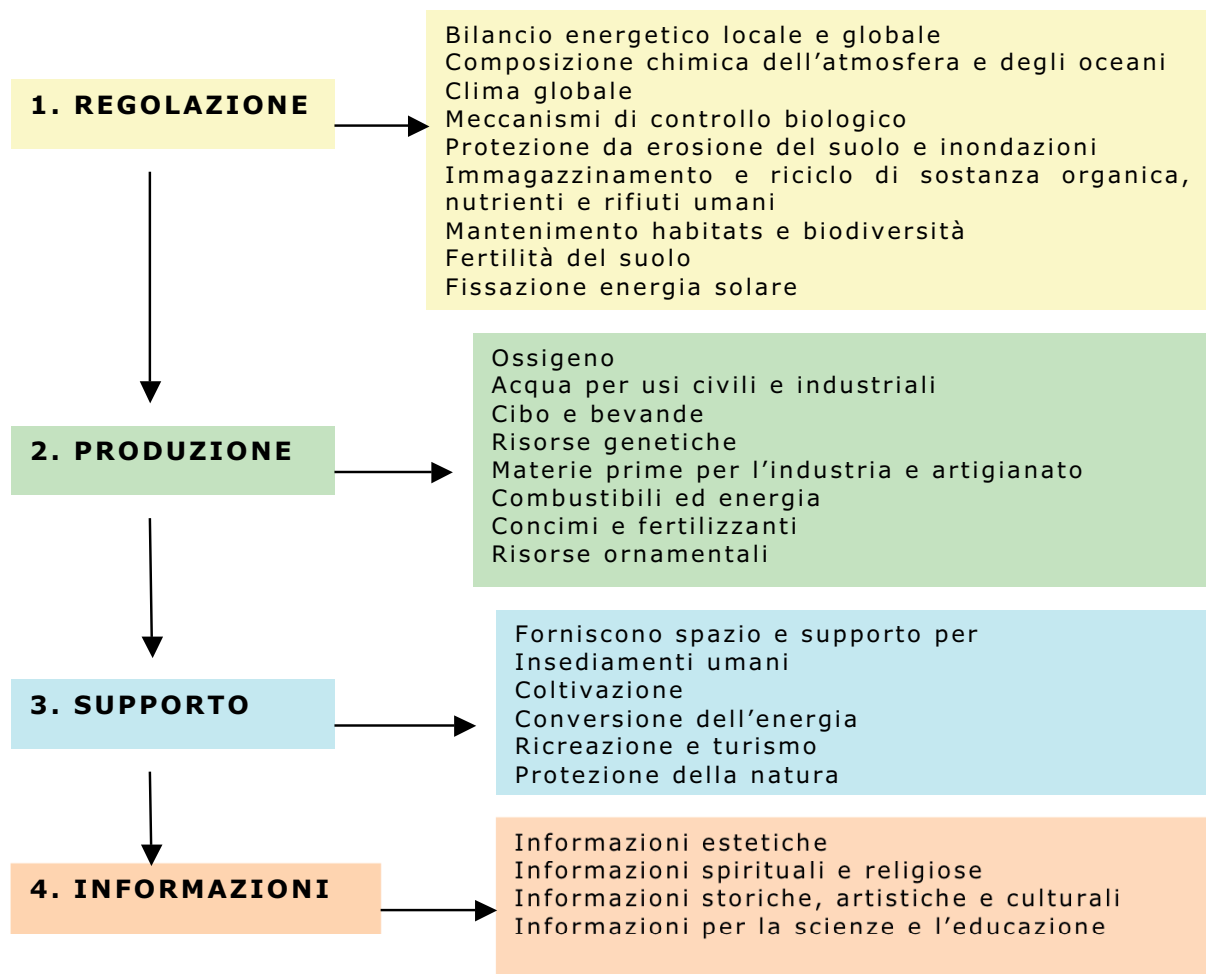
La teoria degli *ecosystem services* viene quindi adottata nel tentativo di tradurre in maniera chiara e quanto più dettagliata il contributo del verde urbano alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica del “sistema città”, individuando le funzioni che il verde espleta e i servizi che esso produce per la qualità dell’ambiente e della società. È un approccio di sistema che aiuta a visualizzare meglio il legame ambiente-società-economia e che può essere utile a prendere coscienza del reale valore di funzioni e benefici prima non considerati o dati per scontati. Valore che spesso non viene preso in considerazione nelle politiche economiche attuali e che, invece, ha grande importanza per la sicurezza, la salute e il futuro sviluppo di ogni società umana (vedasi, ad esempio, Farber *et al.*, 2002).

FUNZIONI E SERVIZI DELLA NATURA IN CITTÀ

Numerose sono le funzioni ambientali espletate dagli ecosistemi naturali, semi-naturali o agricoli e le classificazioni disponibili nella letteratura scientifica. De Groot (1992) ha proposto una lista di servizi naturali distinta in quattro categorie, come illustrato in Schema 2.

²² Un approccio ecosistemico puro, tuttavia, vorrebbe la continuità tra sistemi naturali urbani, periurbani e rurali (vedi Natura 2000 e Rete Ecologica). Vedi Bajo e Guccione, 2004

Schema 2 – Una classificazione dei servizi ambientali



(da de Groot, 1992)

C'è ovviamente una forte interdipendenza tra le funzioni sopra riportate: le funzioni regolatorie, per esempio, che riguardano più strettamente i processi ecologici interni agli ecosistemi stessi (cicli biogeochimici, bilanci energetici etc) condizionano profondamente quelle di produzione (cibo e altre materie prime) o di supporto (agricoltura, turismo, etc.) i cui benefici affluiscono ai sistemi sociali ed economici.

Le numerose classificazioni che si rinvencono nella letteratura scientifica internazionale di riferimento seguono in linea di massima la stessa impostazione, variando solo nella terminologia usata e nella collocazione di alcuni servizi in certe classi piuttosto che altre.

Anche Wandén e Schaber (European Commission, 1998), per esempio, propongono una classificazione simile identificando funzioni che hanno valori di informazione (estetica, educativa, scientifica, storica), valori etici (per esempio il diritto di esistenza per tutte le creature viventi), valore di produzione (per esempio produzione di cibo e fibre) e funzioni che hanno valore in quanto supportano la vita (per esempio, la protezione contro l'erosione, il mantenimento della struttura e fertilità del terreno da parte della microfauna del suolo, il controllo biologico dei parassiti delle coltivazioni da parte degli insetti).

Anche la natura urbana, per quanto sottoposta a varie fonti di pressione antropica, è da considerarsi un sistema naturale, sottoposto – al pari dei suoi parenti più incontaminati – agli stessi

processi di interazione e scambio tra le varie matrici ambientali. Applicare al verde urbano il modello dei servizi ambientali, tuttavia, comporta riconsiderare alcune funzioni alla luce delle caratteristiche proprie dei contesti urbani e delle esigenze delle comunità che le abitano. Alcuni autori (AA.VV., 1997) propongono la seguente classificazione di funzioni per il verde urbano:

- 1) **funzione ecologico-ambientale:** il verde presente all'interno delle aree urbane costituisce un fondamentale elemento di presenza ecologica ed ambientale, che contribuisce in modo sostanziale a mitigare gli effetti di degrado e gli impatti prodotti dalla presenza delle edificazioni e dalle attività antropiche. La presenza di verde in città contribuisce, tra l'altro, a mitigare l'inquinamento dell'aria e a regolare il microclima regimando i picchi termici estivi con una sorta di effetto di "condizionamento" naturale dell'aria;
- 2) **funzione igienico-sanitaria:** In certe aree urbane, in particolare vicino agli ospedali, la presenza del verde contribuisce alla creazione di un ambiente che può favorire la convalescenza dei degenti, sia per la presenza di essenze aromatiche e balsamiche, sia per l'effetto di mitigazione del microclima, sia anche per il benefico effetto psicologico prodotto dalla vista riposante di un'area verde ben curata (vedi Kaplan e Kaplan, 1989);
- 3) **funzione protettiva:** il verde può fornire un importante effetto di protezione e di tutela del territorio in aree degradate o sensibili (argini di fiumi, scarpate, zone con pericolo di frana, ecc), e viceversa la sua rimozione può in certi casi produrre effetti sensibili di degrado e dissesto territoriale (pensa anche all'azione filtro e di protezione ai corpi idrici prevista dalla normativa vigente);
- 4) **funzione sociale e ricreativa:** la presenza di parchi, giardini, viali e piazze alberate o comunque dotate di arredo verde consente di soddisfare un'importante esigenza ricreativa e sociale, rendendo la città più vivibile e a dimensione degli uomini e delle famiglie. Inoltre, una gestione attenta e dinamica del verde stimola la formazione di professionalità specifiche e favorisce la formazione di posti di lavoro;
- 5) **funzione culturale e didattica:** la presenza del verde costituisce un elemento di grande importanza sia dal punto di vista culturale, favorendo la conoscenza e il rispetto dell'ambiente presso i cittadini attraverso l'esperienza diretta della natura, che didattica (in particolare del verde scolastico) per le nuove generazioni. Inoltre i parchi e i giardini storici, così come gli esemplari vegetali di maggiore età o dimensione, costituiscono dei veri e propri monumenti naturali, testimoni della storia e simboli dell'identità dei luoghi;
- 7) **funzione estetico-architettonica:** anche la funzione estetico-architettonica è rilevante, considerato che la presenza del verde migliora decisamente il paesaggio urbano e rende più gradevole la permanenza in città, per cui diventa fondamentale favorire un'integrazione fra elementi architettonici e verde nell'ambito della progettazione dell'arredo urbano.

Anche i testi dei regolamenti del verde adottati dalle amministrazioni fanno riferimento in maniera più o meno estesa alle varie funzioni del verde e ai loro benefici per i cittadini. Il Regolamento del Verde della Città di Torino, per esempio, dedica un articolo apposito alle funzioni del verde urbano²³, elencandole e dettagliandole anche negli aspetti più prettamente tecnici. L'articolo dedicato attribuisce al verde urbano le seguenti funzioni:

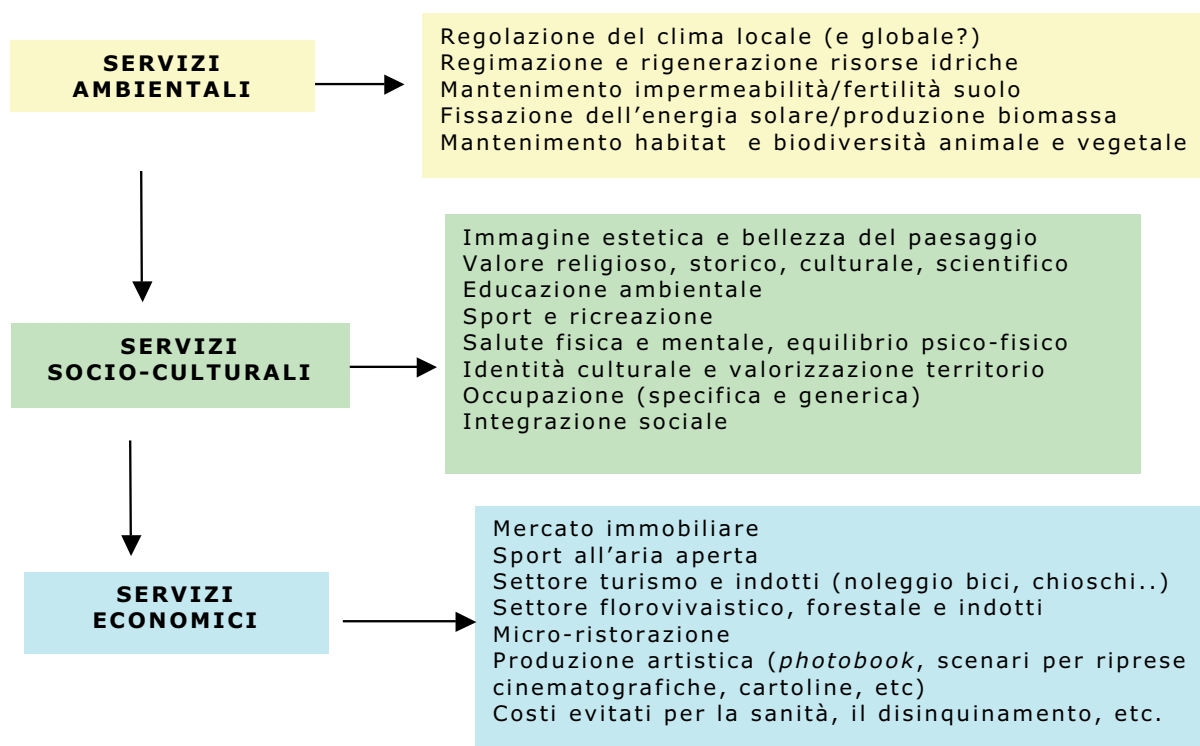
Mitigazione dell'inquinamento atmosferico e acustico (attenuazione delle variazioni microclimatiche, depurazione dell'aria, produzione di ossigeno, attenuazione dei rumori, azione antisettica, riduzione di inquinanti nell'atmosfera - monossido di carbonio, cloro, fluoro, ossidi di azoto, ozono, acidi nitriloperacetici, anidride solforosa, ammoniaca, piombo -);

²³ Il Regolamento è consultabile al sito <http://www.comune.torino.it/regolamenti/317/317.htm>

- la difesa del suolo (riduzione della superficie impermeabilizzata, recupero dei terreni marginali e dismessi, riduzione dei tempi di corrivazione ed effetto di regolazione sullo smaltimento delle piogge, depurazione idrica, consolidamento delle sponde fluviali e dei versanti franosi);
- la conservazione e l'incremento della biodiversità;
- il miglioramento dell'immagine estetica della città;
- lo sviluppo delle funzioni ricreative e sportive libere in spazi non strutturati;
- lo sviluppo della didattica naturalistica e della cultura storico-sociale ed ambientale.

Ai fini del presente lavoro si è preferito adottare una classificazione che consentisse di associare le varie funzioni/servizi alle tre macro-aree di riferimento, al fine di agevolare l'identificazione delle relazioni tra funzioni del verde e campi della sostenibilità. La classificazione così impostata prevede una divisione dei servizi in Ecologici, Socio-Culturali ed Economici (Schema 3).

Schema 3 – Alcuni servizi ambientali, sociali ed economici del verde urbano



Dalla lista riportata emerge chiaramente il carattere multifunzionale della natura urbana, la gamma dei suoi molteplici servizi e degli impatti positivi che essa può determinare sotto molti profili: da quelli più strettamente ambientali (termoregolazione, mitigazione dell'inquinamento atmosferico, biodiversità, etc.) a quelli più generali di rilievo socio-economico. Mediante il concetto di "servizio" il verde urbano viene così affrontato con una chiave di lettura interdisciplinare, basata sull'integrazione della dimensione ecologica con quella socio-economica.

Nei paragrafi che seguono si analizzano le varie dimensioni dei servizi forniti dal verde in città.

I SERVIZI AMBIENTALI

I benefici del verde urbano per la sostenibilità ambientale sono molti e strettamente legati a quelli sociali ed economici. Particolarmente attuali, visti i cambiamenti ambientali in atto, appaiono

i benefici del verde urbano su due fattori di notevole importanza ed elevata attualità nelle nostre città: qualità dell'aria e temperatura atmosferica, caratteristiche fisico-chimiche che soprattutto negli ultimi anni hanno grandemente influenzato e, in un futuro prossimo, sempre più influenzeranno, la vivibilità delle metropoli europee (Ferrini, 2006).

Qualità dell'aria

La vegetazione urbana può influire sulla qualità dell'aria locale in maniera sia diretta che indiretta alterando l'atmosfera circostante (Nowak, 1995). Valutazioni sugli effetti che la vegetazione può esercitare sulla qualità dell'aria sono state sviluppate in oltre venti grandi città del Nord America (Nowak *et al.*, 2006). Recentemente, analoghe indagini sono state condotte anche a Madrid (Vilela Lozano, 2004), Puerto Alegre (Vilela J., 2005) e Hefei, nonché in altri continenti come la Cina (Wu *et al.*, 2006).

Rimozione degli inquinanti atmosferici

La rimozione di composti gassosi avviene secondo modalità diverse: i composti più reattivi quale l'ozono possono interagire con le superfici fogliari o, come quelli più stabili, penetrare le camere stomatiche. Essa dipende dalla velocità di deposizione, dalla concentrazione dei composti e dalla superficie fogliare e dalle sue caratteristiche. I maggiori effetti prodotti dal verde urbano sulla qualità dell'aria riguardano il particolato (PM₁₀), il biossido di azoto (NO₂), il biossido di zolfo (SO₂) e l'ozono (O₃) (Siena e Buffoni, 2007).

Il Servizio Foreste dell'United States Department of Agriculture studia da tempo le interazioni e i benefici della componente arborea delle città americane. In particolare il gruppo di David Nowak ha pubblicato molti lavori con i risultati delle applicazioni di modelli di calcolo e analisi. Esperimenti condotti a New York nel 1994, per esempio, hanno stimato in circa 1.800 tonnellate gli inquinanti rimossi dagli alberi della città, con un valore (risparmio) per la società di 9.5 milioni di dollari. Uno studio italiano recente – tra i primi condotti nel nostro Paese – ha riportato i risultati dell'indagine relativa alla rimozione di inquinanti atmosferici da parte della vegetazione arbustiva ed arborea di un piccolo parco urbano di Milano (Siena e Buffoni, 2007). L'indagine pilota, seppur limitata per la superficie a verde considerata, evidenzia l'interessante ruolo che la copertura vegetale svolge rispetto alla qualità dell'aria. A fronte di una copertura arborea dell'area in esame prossima al 30%, il modello evidenzia un sequestro annuo pari ad un quarto delle emissioni medie di una pari superficie del territorio comunale.

Altri esperimenti per la valutazione quantitativa dei benefici della vegetazione in termini di riduzione degli inquinanti atmosferici sono stati condotti per prevedere l'efficacia ambientale di nuove aree verdi (Giuntoli *et al.*, 2007).

Vista la rilevanza e l'attualità del tema per la vivibilità delle città, sarebbe auspicabile continuare gli esperimenti in questo settore, affinando i modelli e adattandoli quanto più possibili alle differenti realtà bioclimatiche italiane. Si potrebbe così disporre di uno strumento utile per progettisti e amministratori: i primi avrebbero un elemento in più da considerare e valorizzare nella scelta delle specie arboree per nuovi impianti, i secondi nella valutazione degli interventi urbanistici o nell'implementazione di misure previste dai piani regionali di risanamento di qualità dell'aria.

Riduzione della temperatura e altri effetti sul microclima

La traspirazione e le chiome degli alberi influenzano la temperatura dell'aria, l'assorbimento delle radiazioni e di calore, l'umidità relativa, la turbolenza, e l'albedo. Questi parametri, a loro

volta, condizionano la meteorologia locale e la concentrazione di inquinanti in città (Nowak, 1998). Molti studi sono stati condotti all'estero, soprattutto negli Stati Uniti, per misurare l'effetto di "climatizzatore naturale" esercitato dagli alberi in città (Bernatzky, 1977). Simpson (1998) ha rilevato che le riduzioni delle temperature massime calcolate a mezzogiorno ad opera degli alberi vanno da 0.04°C a 0.2°C per punto percentuale di copertura vegetale. Souch and Souch (1993) hanno inoltre calcolato che l'aria al di sotto delle chiome di piccoli gruppi di alberi sono 0.7 °C - 1.3 °C più basse di quelle misurate nell'area circostante. La riduzione della temperatura atmosferica ha effetti positivi sulla qualità dell'aria perché l'emissione/formazione di molti inquinanti e precursori di ozono dipendono proprio dalla temperatura. Effetti positivi indiretti riguardano anche:

- il **risparmio energetico** (minore uso di condizionatori): il rapido processo di urbanizzazione ha prodotto un aumento di temperatura delle aree edificate. Negli Stati Uniti, la domanda di energia elettrica aumenta dal 3 al 4% per ogni grado di temperatura. Akbari *et al* (1992) sostengono che dal 3 all'8% circa della domanda di energia elettrica per il condizionamento è usata per compensare l'effetto della cosiddetta "isola di calore". L'effetto dell'ombreggiamento riduce la quantità di energia radiante assorbita dagli edifici²⁴. L'evapotraspirazione inoltre riduce l'energia radiante in energia latente riducendo così la temperatura dell'aria e il conseguente utilizzo dei condizionatori. Barbera *et al.* (1991) hanno calcolato per le città di Roma e Milano che un incremento del 10% delle superfici a verde comporterebbe l'abbassamento di 2°C della temperatura con risparmi energetici pari all'8-11%. Secondo McPherson (1991), una pianificazione e una cura più attenta degli alberi può risultare economicamente più conveniente di altri metodi per ridurre l'isola di calore (superfici meno scure, etc.)
- la **salute pubblica** (minori rischi di danni da caldo). Le sempre più frequenti ondate di calore (condizioni meteorologiche estreme caratterizzate da alte temperature, al di sopra dei valori usuali) e il fenomeno riconosciuto del riscaldamento globale aumentano i rischi, anche gravi, sulla salute dei gruppi più vulnerabili della popolazione, specialmente dei centri urbani. Per effetto combinato dell'ombreggiamento e del raffrescamento le aree alberate costituiscono una risorsa preziosa di rifugio e rigenerazione dalle calure estive per cittadini e turisti.

Quello dell'isola di calore è un fenomeno sempre più critico, anche considerato in relazione ai comprovati processi di surriscaldamento del pianeta. Un recente studio del CNR condotto nella capitale rivela che elementi naturali quali acqua, verde o altre superfici permeabili determinano valori molto più bassi di temperatura rispetto a quelle impermeabilizzate e cementificate (Repubblica, 8 Agosto 2007)²⁵.

Cattura CO₂

Durante la loro crescita, infatti, le piante, e in particolare gli alberi nei boschi, assorbono e immagazzinano notevoli quantità di biossido di carbonio, tramutandosi quindi in pozzi di CO₂ – i cosiddetti *carbon sink*. Nella loro funzione di serbatoi di CO₂, i boschi e i suoli svolgono un ruolo importante per il bilancio dei gas serra e la realizzazione degli obiettivi del Protocollo di

²⁴ Le specie caducifoglie sono particolarmente interessanti perché in inverno consentono l'acquisto di calore da parte degli edifici, e in estate la impediscono (Akbari, 2002).

²⁵ Il lavoro intitolato "Dalla cartografia storica al telerilevamento: la città di Roma" sarà pubblicato il 10 settembre 2007

Kyoto. Alberi sani e in crescita vigorosa possono quindi potenzialmente rallentare il fenomeno di accumulo di CO₂ alla base del fenomeno del riscaldamento globale. L'azione di termoregolazione, inoltre, influisce indirettamente sulla concentrazione di CO₂, riducendo la necessità di condizionamento degli edifici (Simpson, 1998). Il Comune di Roma, per esempio, ha avviato il Progetto Roma per Kyoto che prevede tra le varie azioni la messa a dimora di mezzo milione di alberi in 5 anni (www.romaperkyoto.org).

Emissione di composti organici volatili

L'emissione di composti organici volatili (VOCs) da parte degli alberi può contribuire alla formazione di O₃ e CO. Considerato il fatto che l'emissione di COV dipende dalla temperatura e che gli alberi generalmente la riducono, un aumento di copertura vegetale può ridurre l'emissione di COV (Cardellino e Chameides, 1990). L'emissione di COV, inoltre, è specie-dipendente. Tra le specie più propense alla formazione di VOCs ci sono Eucalipti, Tigli, Platani, Pioppi, Querce, Salici, etc. Tuttavia, dato l'alto grado di incertezza dei modelli atmosferici è molto difficile capire il contributo netto (formazione di O₃ tramite emissione di COV è maggiore della rimozione dello stesso gas) di queste specie alla formazione di O₃ in città.

Biodiversità

Le aree verdi costituiscono habitat importanti e preziose nicchie ecologiche per la tutela della biodiversità in città. La sopravvivenza di molte specie vegetali e animali dipende infatti proprio dalla presenza di zone naturali anche di piccole dimensioni dove poter trovare le condizioni ecologiche necessarie all'espletamento delle loro funzioni biologiche vitali. Tale funzione ecologica – mantenimento degli habitat e dei processi biologici, tutela della biodiversità – a sua volta costituisce la base per i servizi ambientali prima descritti. Per assicurare le funzioni ecologiche, le aree verdi necessitano di caratteristiche specifiche, da predisporre sia nella fase progettuale che in quella gestionale (Fonti, 2006). Tra queste, la presenza di elementi di connessione e continuità fisica e funzionale tra le aree, sia urbane che peri-urbane, per garantire una rete di elementi utili al mantenimento di un adeguato livello di biodiversità. È importante quindi individuare indicatori utili a valutare il ruolo delle funzioni ecologiche per la qualità urbana e a indirizzare le relative politiche di tutela e pianificazione. Molti studi sono stati effettuati soprattutto sulla componente faunistica delle aree verdi cittadine, sulle aree protette/aree Natura 2000 (parchi urbani, SIC, ZPS) e sulla presenza di atlanti o studi inerenti specie animali (per lo più uccelli, rettili, anfibi). La mappatura degli uccelli nidificanti è uno strumento utile per informare le politiche di tutela delle funzioni ecologiche del verde urbano.

SERVIZI SOCIO-CULTURALI

È esperienza diretta e documentata in letteratura che le aree verdi contribuiscono alla qualità della vita in città (Bonaiuto *et al.*, 2003; Chiesura, 2004). Le loro funzioni sociali, culturali ed estetiche sono riconosciute come elementi cruciali degli spazi aperti cittadini per le possibilità che offrono di ricreazione, socializzazione e svago all'aria aperta, nonché per i valori storici e culturali che conservano e trasmettono (Tyrvaenen *et al.*, 2005). In queste aree spesso si concentra la “voglia di natura” dei cittadini, nonché il desiderio di evadere dall'inquinamento, dal traffico e dal cemento (Mirabile, 2004).

Numerosi studi sono stati condotti a partire dagli anni '80 da ricercatori statunitensi nel campo della psicologia ambientale al fine di documentare non solo i benefici ludici e di svago offerti

dalle aree naturali della città, ma anche i benefici per l'equilibrio psicologico e la salute mentale delle persone (Kaplan & Kaplan, 1989; Kaplan, 1993, 2001; Austin e Kaplan, 2001).

I benefici psicologici e ristorativi generati dall'esperienza diretta con la natura o la semplice vista di un panorama sul verde dalla finestra hanno importanti risvolti in campo medico-sanitario. Kaplan & Kaplan (1989) dimostrano che pazienti ricoverati in ospedale riducono il tempo di degenza se dalla finestra delle loro camere si vedono alberi e verde. Questa funzione ristorativa ha quindi anche una dimensione economica (costi evitati alla sanità pubblica) oltre che sociale. Andrebbe quindi inserita con maggiore attenzione nella progettazione e realizzazione di strutture sanitarie come ospedali o cliniche. Esperienze in questo senso sono state realizzate con le "terrazze terapeutiche" del reparto di oncologia dell'Ospedale di Carrara o il giardino del nuovo padiglione dell'emodialisi dell'Ospedale del Ceppo di Pistoia (Acer 4/2007).

Altri servizi che le aree verdi offrono alla società sono la possibilità di sperimentare il contatto diretto con i cicli naturali e gli elementi della flora e della fauna locale, contribuendo così all'educazione ambientale di giovani e adulti, alla ricerca scientifica, alla formazione di una cultura di conoscenza e rispetto del verde. Hanno altresì una funzione aggregativa, di integrazione sociale, di ispirazione artistica, di crescita personale e affettiva. Interessanti a questo proposito le esperienze di affidamento di aree verdi alla comunità locale, in cui singoli cittadini si incaricano della cura e della manutenzione di spazi verdi a loro assegnati. Diversi, ma non tutti, i Regolamenti del verde prevedono modalità di affidamento e adozione di aree verdi, favorendo così la partecipazione di singoli cittadini, associazioni e volontari alla gestione degli spazi pubblici cittadini e valorizzando i benefici sociali della natura in città, come già insegnano le esperienze virtuose di vari Comuni, tra cui Genova e Bologna, dove 1.000.000 m² d'aree verdi vivono grazie all'impegno e alle cure di cittadini, comitati e associazioni.

SERVIZI ECONOMICI

Per servizi economici si intendono quei benefici che influenzano direttamente o indirettamente il mercato o specifiche attività economiche e produttive, generando ricchezza in termini di flussi monetari. Non essendo facilmente quantificabili, i benefici economici generati dalla presenza della vegetazione sfuggono alla contabilizzazione nei bilanci e negli indicatori tradizionali. La stima del valore delle risorse ambientali nell'ambiente urbano deve riguardare tutte quelle funzioni e servizi forniti dagli ecosistemi naturali che contribuiscono al benessere sociale ed economico delle nostre città, ma che non sono attualmente oggetto di transazione commerciale sul mercato e ai quali, di conseguenza, non è stato ancora attribuito un prezzo (Luise e Capriolo, 2003).

Tra i settori economici che più direttamente beneficiano dalla presenza di aree verdi c'è sicuramente quello turistico, che vede nella componente naturale/paesaggistica uno dei suoi fattori critici per la qualità e l'immagine dei servizi offerti. Che si tratti di turismo montano o balneare, estivo o invernale, naturalistico o in "città d'arte", la qualità dell'ambiente e la disponibilità di verde giocano sicuramente un ruolo a favore dell'immagine e dell'attrattività dei luoghi.

Anche il mercato immobiliare risente positivamente della presenza di aree verdi. Esse rappresentano infatti un notevole investimento: il valore di case con giardino è infatti superiore a quelle che ne sono prive. La sola aggiunta di una copertura erbosa ha prodotto, in una ricerca condotta negli Stati Uniti, un aumento del valore delle case sottoposte a valutazione di circa il 10% (Ferrini, 2006).

Tra i metodi sviluppati per stimare il valore monetario di una risorsa ambientale vi è quello dell'*hedonic pricing*: il valore è ottenuto attraverso l'influenza esercitata dall'ambiente sul mer-

cato di un altro bene. Uno studio applicato alla città spagnola di Castellon ha analizzato l'influenza della vicinanza/visione di un'area verde sul valore di 810 immobili: la ricerca ha rivelato una relazione inversa tra prezzo di vendita dell'immobile e vicinanza da un'area verde urbana (Morancho, 2003). Le stime ottenute mostrano come il prezzo di vendita cali di 1.800 € ogni 100 m che ci si allontana dalle aree verdi. Anche Altunkasa e Uslu (2004) hanno stimato il valore del verde urbano in funzione del maggiore prezzo delle case sul mercato immobiliare. Anche le funzioni di mitigazione dell'inquinamento dell'aria e del riscaldamento della temperatura urbana possono essere tradotti in benefici economici, cioè in costi evitati dalle amministrazioni e - quindi - in risparmi per la collettività. Il caso degli orti urbani potrebbe essere di più facile stima, tramite la componente produttiva dei loro servizi.

Molti dei servizi che il verde genera per la società, tuttavia, non sono direttamente traducibili in valori monetari, non avendo loro un valore di scambio sul mercato e quindi neanche un prezzo. Sarebbe invece utile ad amministratori e pianificatori poter stimare il valore economico del proprio patrimonio verde in modo da effettuare analisi costi-benefici più complete e valutare la fattibilità economico-ambientale di un provvedimento o di un piano. Simile esercizio sarebbe inoltre utile alla stima del valore da risarcire alle amministrazioni in caso di danno alle alberature da parte di ditte appaltanti.

IL VALORE AGGIUNTO PER LE POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ URBANA

L'importanza e l'originalità della metodologia proposta risiedono nel fatto che la natura non è considerata come un sistema separato dalla componente umana, bensì con essa in continua evoluzione. A parte le funzioni strettamente bio-fisiche e auto-regolatrici proprie dei sistemi naturali, infatti, si considerano servizi ambientali funzioni importanti quali l'educazione ambientale, la ricerca scientifica, la salute fisica e mentale, le informazioni storiche, estetiche, culturali, artistiche e spirituali. Il concetto di servizio ambientale, insomma, fornisce un linguaggio visibile e concreto anche ai non addetti ai lavori per tradurre i processi naturali dei sistemi biologici nei beni e nei servizi che noi consumiamo e di cui godiamo ogni giorno. Il modello dei *servizi ambientali* è uno strumento analitico strategico perché in grado di fornire basi tecnico-scientifiche al processo di integrazione della sostenibilità ambientale all'interno delle politiche sociali ed economiche – integrazione sempre più richiesta dalle normative europee. Oltretutto, questo approccio offre un'immagine più affascinante e viva della natura, le cui funzioni e processi non riguardano solo piante e animali, ma anche direttamente o indirettamente il nostro benessere, il nostro vivere quotidiano e i nuovi bisogni della società. Il metodo dei servizi ambientali, quindi è uno strumento utile su diversi piani.

Sul piano **analitico** consente d'individuare l'intera gamma di beni e servizi di un dato sistema ambientale considerandolo non solo nella sua componente naturalistica ma anche sociale, culturale, politica ed economica. Tale analisi fornisce un quadro analitico di riferimento cui rapportare la realtà di un dato sistema ambientale per definire le strategie di intervento più appropriate alle varie realtà in esame.

Sul piano **metodologico/scientifico** la teoria degli *ecosystem services* rappresenta uno stimolo ad arricchire e riorganizzare su basi scientifiche l'informazione disponibile spesso carente e non strutturata. Essa può inoltre guidare la definizione di percorsi metodologici differenziati per le varie tipologie di funzioni, che prevedano cioè un "kit" di indagine e di indicatori specifici al fine di disporre di una gamma di strumenti idonei alla gestione mirata del "sistema verde" della città. Attraverso la misurazione dei vari indicatori assegnati a ciascuna funzione ambientale, è possibile "valutare" lo stato del sistema e monitorare la sua performance dal punto di vista della

sostenibilità. Si può anche pensare ad arrivare a definire una cartografia tematica della componente vegetata della città, tramite la mappatura delle funzioni/servizi prevalenti nelle varie aree verdi di un dato territorio.

Sul piano **politico-strategico** consente di motivare interventi o progetti di salvaguardia anche in presenza di sistemi ecologicamente non di pregio. Il metodo rafforza quindi la posizione ambientalista rispetto ad un approccio basato esclusivamente su valori naturalistici; consente inoltre di indirizzare gli interventi di pianificazione territoriale verso la valorizzazione di uno o più servizi diversificando le modalità di conservazione e fruizione degli spazi verdi e garantendo la diversità del “paesaggio aperto” cittadino, sempre più costretto all’interno degli spazi edificati.

Sul piano **comunicativo**, è un valido strumento di divulgazione e diffusione presso un pubblico generico, arricchisce la comunicazione ambientale di contenuti più direttamente comprensibili ad un target non sempre specializzato, perché più vicini alla logica e alla vita di tutti i giorni dei cittadini.

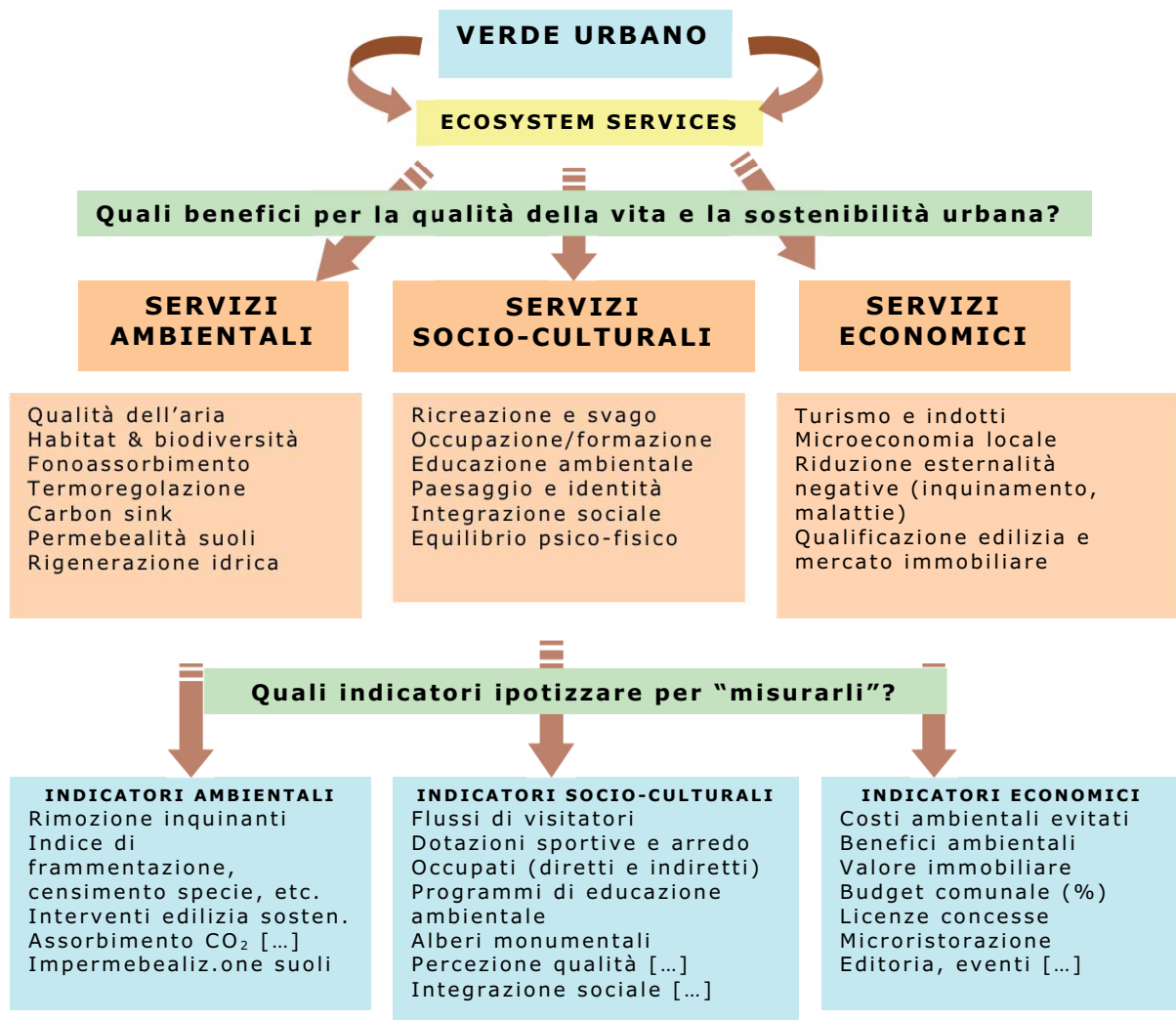
Ma come può il modello descritto contribuire concretamente alle politiche del verde in città? Quale il suo valore aggiunto per l’elaborazione e lo sviluppo di indirizzi gestionali e operativi che migliorino la qualità dei servizi offerti dal verde? Come integrare la multifunzionalità delle aree verdi nelle politiche di sostenibilità urbana, incluse quelle di mitigazione e adattamento ai cambiamenti ambientali in atto?

Il modello dei servizi ambientali può contribuire a definire strumenti (indicatori, per esempio) e metodi per conoscere, oltre che gestire e regolare, il patrimonio verde al fine di valorizzarne le sinergie con altri settori nell’ottica di una pianificazione strategica integrata. Se la presenza di norme e sanzioni da sola non basta, conoscere e capire meglio il ruolo delle aree verdi in città attraverso le funzioni e i benefici che generano può fornire ulteriori elementi di comprensione e analisi per arricchire gli strumenti esistenti. Nel paragrafo che segue si cercherà di sviluppare meglio questo suggerimento, proponendo un set integrato di indicatori per la valutazione dei servizi ambientali, socio-culturali ed economici del verde urbano.

2.2 Verso un set integrato di indicatori

Nel precedente capitolo si è cercato di fornire una breve rassegna dei principali indicatori elaborati ed adottati da vari istituti nazionali ed internazionali per la valutazione e il monitoraggio delle aree verdi urbane. Ne è emerso il prevalere di indicatori di stato, volti a verificare la disponibilità e accessibilità di verde in termini fisici (m^2 per abitante o percentuale sulla superficie comunale) e demografici (% popolazione vicina ad aree verdi). Si ritiene, tuttavia, che la corretta gestione di una risorsa complessa e delicata come quella delle aree verdi cittadine debba passare, oltre che per un costante monitoraggio e un attento controllo della loro estensione sul territorio, anche per la comprensione e valorizzazione delle sue potenzialità funzionali. Come risulta dallo Schema 3 la gamma delle funzioni e dei servizi forniti dal verde è molto più ricca di quella che sembra risultare dalla classica concezione del verde come possibilità di svago e ricreazione. Tale multifunzionalità, tuttavia, non viene ad oggi sufficientemente considerata nella gestione del patrimonio verde, né tantomeno integrata nelle varie politiche di sostenibilità urbana. Occorrono quindi nuovi indicatori quanti-qualitativi o altri strumenti per conoscere meglio il valore del verde e possibilmente integrarlo nella pianificazione territoriale. Un tentativo verso nuovi indicatori è proposto nello Schema 4.

Schema 4 – Servizi ambientali del verde e set integrato di indicatori



Come rappresentato nello Schema 4, ogni tipologia di servizio (ambientale, socio-culturale ed economica) è composta da una serie diversificata di singoli benefici che contribuiscono a migliorare quella determinata dimensione della vita in ambiente urbano. Esistono in realtà molte interazioni tra le tre tipologie individuate, e la loro rappresentazione separata non nasce da una semplificazione concettuale della complessità delle relazioni in gioco (basti pensare a quelle tra ambiente e salute), ma solo da una pura convenienza analitica e metodologica. Quello che qui interessa, infatti, è indagare la multifunzionalità del verde, evidenziandone quanto più possibile i servizi e i benefici per la qualità urbana.

Il passaggio successivo è rivolto all'individuazione di un set di indicatori (o indici) effettivamente popolabili e capaci di veicolare informazioni utili e quanto più realistiche su quella determinata funzione o tipologia di servizio. Lo Schema 4 riporta una serie di indicatori possibili, non certo esauriente, ma comunque utile ad avviare una riflessione in questo senso, a stimolare la formulazione di altri indicatori o alla loro sostituzione in funzione della disponibilità dei dati o della loro effettiva fruibilità finale. È bene notare come in questo caso la logica che sottende

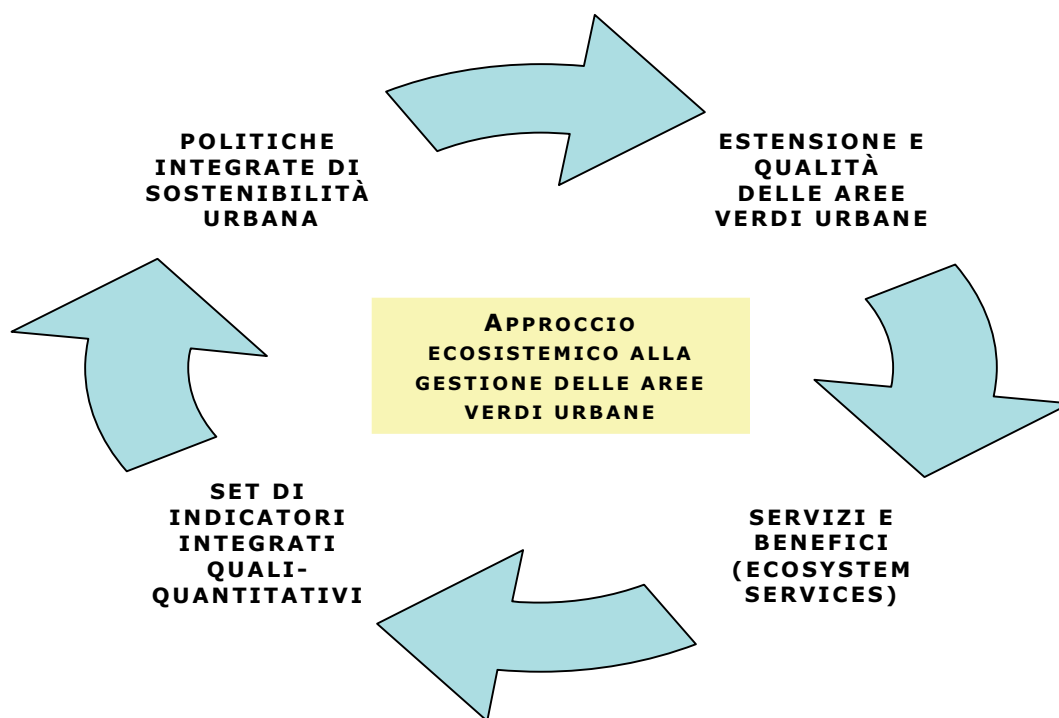
la formulazione degli indicatori proposti non risponde direttamente ai modelli PSR (Pressure-State-Response) o DPSIR (Determinant-Pressure-State-Impact-Response) predisposti a livello internazionale dall'OCSE il primo, e dall'EEA e Eurostat, il secondo - e comunemente adottati. Ciò è dovuto in parte alla diversa finalità del presente lavoro, in parte alla non sempre facile attribuzione di un indicatore all'una o all'altra tipologia. Per esempio, se l'adozione di un piano del verde è sicuramente un indicatore di risposta, la densità di verde sulla superficie comunale o per abitante può essere classificato sotto diverse tipologie: di stato (fotografa la dotazione di verde presente in un dato periodo, anche se solo in termini quantitativi), di risposta (riflette l'attuazione di determinate scelte politiche), ma anche di pressione (poco verde contribuisce a degradare la situazione ambientale urbana).

2.3 Commenti

Sebbene non perfettamente corrispondente alla logica dei modelli PSR/DPSIR, l'applicazione della teoria dei servizi ambientali e la migliore comprensione della relazione tra verde urbano e qualità ambientale può comunque contribuire in maniera indiretta a creare nuovi indicatori di stato (qualità ecologica delle aree verdi, grado di pulizia e manutenzione, per esempio) o di risposta (integrazione delle aree verdi pubbliche e private alla rete ecologica, piantumazione di alberi o fasce boschive periurbane, etc.). La "fattibilità" degli indicatori proposti dipenderà - tra l'altro - dalla disponibilità dei dati necessari a popolarli, dalla facilità con cui questi possono essere aggiornati, dalla loro validità. Alcuni di essi possono essere più o meno facilmente reperibili presso le amministrazioni e gli uffici tecnici, per altri invece non esiste ad oggi alcuna forma di banca dati. Occorre quindi capitalizzare le esperienze e le conoscenze maturate dalle ricerche in materia e tuttora sparse, e su queste sviluppare nuove linee di lavoro che riescano a fornire informazioni utili a valutare la fattibilità o meno degli indicatori proposti, e la loro effettiva utilità ai fini di una gestione più sostenibile del patrimonio verde cittadino. Anche qui si aprono prospettive di attività interessanti per ISPRA, che potrebbe svolgere un lavoro importante di raccolta e validazione dei dati, verificandone la qualità e magari mettendo a punto una metodologia per tentare di elaborare standard nazionali o linee guida per la corretta gestione delle aree verdi e l'integrazione di tutti quei benefici ambientali, sociali ed economici prima esaminati negli strumenti di pianificazione locale (Piani energetici, della mobilità, dei parcheggi, regolamenti edilizi, etc.).

Pensare ad un approccio ecosistemico per le politiche legate alle aree verdi cittadine significa innanzitutto pensare in termini di relazioni: relazioni fisiche e biologiche all'interno dei sistemi naturali legati allo stato quanti e qualitativo delle stesse, ma anche relazioni funzionali e strutturali tra aree verdi urbane e peri-urbane, e tra aree verdi e le altri componenti del sistema città. Si potrebbe così anche usare il concetto di *ecosistema urbano* per rappresentare la stretta interdipendenza tra sistemi naturali e sistemi umani in contesti altamente antropizzati quali sono appunto le città. In sintesi, i passaggi fondamentali di un approccio ecosistemico alle aree verdi urbane qui proposto sono rappresentati in Schema 5.

Schema 5 – Approccio ecosistemico: flusso logico delle relazioni



Un approccio ecosistemico vero, tuttavia, vorrebbe incluse nel concetto di natura in città anche i sistemi idrici e fluviali presenti nel territorio comunale, perché anche da essi dipende la qualità ambientale complessiva. Ci si è finora invece concentrati sul patrimonio “verde” e sulla componente vegetale perché ad oggi questa è trattata separatamente, vuoi per ragioni tecniche o culturali. Sul piano tecnico-operativo, infine, il contributo alle politiche di sostenibilità di una politica del verde urbano elaborata – come si propone - in chiave ecosistemica dovrà prevedere anche la definizione di valori soglia di riferimento per la valutazione delle performance ambientali. Occorre qui sottolineare che il concetto di sostenibilità adottato per lo sviluppo di questa metodologia è quello della cosiddetta “sostenibilità forte” (Peace and Turner, 1990; Chiesura, 2003) che prevede che i capitali naturali e artificiali siano sostituibili fino ad un certo punto: una certa quantità minima di componenti e processi naturali deve infatti essere mantenuta per permettere l’esistenza stessa di quell’ecosistema (le aree verdi nel nostro caso) e quindi garantire la performance delle sue funzioni (ambientali, sociali, economiche) a beneficio della collettività.



Parcheggio alberato, Roma (*Foto di Marzia Mirabile*)

3. CONCLUSIONI E SCENARI DI LAVORO FUTURO

Se il contributo del verde urbano alla sostenibilità locale è relativamente sviluppato e acquisito almeno nel principio, nella pratica della gestione urbana e della pianificazione locale esso viene invece poco considerato. Da qui la convinzione che un maggiore sviluppo del tema ed un'analisi critica delle attuali "politiche" del verde possano rivelare prospettive interessanti per una nuova cultura del verde in città capace di riconoscere, rispettare e valorizzare il patrimonio naturale che sopravvive nelle nostre città. In questo lavoro si è cercato di elaborare riflessioni e proposte utili ad informare una visione più organica, una lettura più integrata del tema del verde urbano che ne esprima cioè la dimensione trasversale - e non esclusivamente di settore - rispetto alle complesse tematiche ambientali, sociali ed economiche che insieme tessono quell'importante obiettivo politico e culturale che è la sostenibilità urbana. Non è un percorso facile, importanti tentativi sono stati fatti in questo senso, occorre capitalizzare le esperienze, metterle in rete, colmare i vuoti conoscitivi e strutturare il tutto in indirizzi operativi chiari e facilmente applicabili.

L'approccio eco-sistemico qui proposto si pone come un modesto contributo in questo senso: la teoria degli *ecosystem services* e il set integrato di indicatori presentati in questo lavoro ne costituiscono l'ossatura principale. La prima è utile ad analizzare meglio la multifunzionalità del verde, il secondo a "misurarne" e "comunicarne" il valore per la sostenibilità. Tra i due ci sono ovviamente diversi passaggi concettuali da operare, tra cui:

- considerare il verde urbano nella sua totalità (pubblico, privato, urbano, periurbano), indipendentemente dalle pur utili classificazioni tecnico-gestionali (verde attrezzato, verde speciale, verde di arredo, etc.), riconoscendogli *in primis* la sua qualità intrinseca fondamentale: quella di sistema vivente composto di organismi animali e vegetali e regolato da processi fisici, chimici, biologici e da flussi di materia ed energia che interagiscono con la biosfera a vari livelli e che sono alla base stessa della vita. Riconoscere la dimensione ecologica del verde in città significa quindi non solo garantire il rigore scientifico delle politiche da attuare, ma anche rispettare le fondamenta biologiche della vita umana;
- superare la concezione del verde come standard urbanistico di tipo meramente qualitativo e riconoscerne il valore strategico per le politiche integrate di sostenibilità urbana e di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici;
- prendere consapevolezza del fatto che pianificare e gestire il verde pubblico non significa soltanto occuparsi degli aspetti riconducibili ad un'opera o un servizio pubblico, ma coinvolge necessariamente anche valori di carattere naturalistico e paesaggistico e più in generale ambientali, nonché significati legati alla percezione e ai desideri della popolazione residente, espressi in termini sia puramente affettivi ed estetici, che di reale esigenze di fruizione. Occorre quindi riconoscere la multifunzionalità del verde in città come valore in sé, valorizzarne i benefici per la sostenibilità urbana e integrarli nella pianificazione territoriale al fine di massimizzare le sinergie con altri settori strategici (edilizia, mobilità, sanità, etc.);

Sul piano tecnico-operativo-gestionale occorre tra le altre cose:

- definire linee guida nazionali con indirizzi generali per la corretta regolamentazione, cura e manutenzione del verde, differenziando le indicazioni tecniche in funzione della tipologia di servizi (ambientale, socio-culturale o economica) considerata prioritaria in un determinato contesto, al fine di massimizzarne i benefici per la società. Un'area verde a funzione preva-

lentemente sociale e culturale richiederà interventi diversi da una che assolve invece funzioni prevalentemente ecologiche o ambientali;

- identificare e pianificare nuove categorie di aree verdi, adatte a fronteggiare i cambiamenti ambientali in atto e a riconoscere il ruolo delle risorse naturali urbane come strumento per le politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. A proposito è indispensabile aprire un dialogo tra le “istituzioni” (Ministeri, Agenzie, Enti di Ricerca, etc.) e il mondo dei professionisti del settore (agronomi, forestali, architetti paesaggistici, tecnici e operatori, funzionari del Servizio giardini, etc.) per confrontarsi insieme sulle problematiche specifiche del settore e capitalizzare le esperienze innovative in campo, spesso sconosciute al mondo istituzionale²⁶;
- definire norme tecniche vincolanti e incentivanti per il pubblico e il privato al fine di premiare quelle forme di pianificazione che mostrino l’integrazione della componente vegetale come misura qualificante dei vari piani di settore;
- promuovere una nuova cultura del verde urbano ed accrescere la sensibilità e l’attenzione da parte di cittadini e amministratori, favorendo modalità partecipative di gestione delle aree verdi, come l’affidamento, l’adozione, o la sponsorizzazione.

In questo ricco percorso di attività, ISPRA potrebbe avere un ruolo centrale di indirizzo e coordinamento, grazie alle sue competenze specifiche e alle esperienze già maturate all’interno delle sue unità operative, come quelle per esempio sull’analisi della qualità urbana e della difesa della natura.

²⁶ L’autrice ha partecipato di recente ad una Fiera del Florovivaismo a Padova in qualità di membro della delegazione del MATTM per conferire il premio annuale “Città per il Verde” ai Comuni che si sono distinti con progetti a tutela e valorizzazione del proprio patrimonio naturale.

BIBLIOGRAFIA

Altunkasa, M.F. e Uslu, C., 2004. The Effects of Urban Green Spaces on House Prices in the Upper Northwest Urban Development Area of Adana (Turkey). *Turkisch Journal of Agriculture & Forestry*, 28: 203-209

Austin, M. E. e R. Kaplan, 2003. Identity, involvement, and expertise in the inner city: Some benefits of tree planting projects. In S. Clayton and S. Opatow (Eds.) *Identity and the natural environment*. Cambridge, MA: MIT Press. Pp. 205-225

AA.VV., 1997. *Manuale per tecnici del verde urbano*. Città di Torino

Akbari, H. 2002. Shade trees reduce building energy use and CO₂ emissions from power plants. *Environmental Pollution* 116: 119-216

Ambiente Italia – Istituto di Ricerche, 2003. *Indicatori Comuni Europei. Verso un profilo di sostenibilità locale*.

Ascarelli, G., 1997. *Città e verde. Antagonismi metropolitani. Testo & Immagine*

Bajo, N. e Guccione, M., 2004. Qualità ecologica e tutela della biodiversità negli insediamenti metropolitani. In: I Rapporto APAT “Qualità dell’Ambiente Urbano”

Bajo, N. e A. Di Noi, 2005. Reti ecologiche e paesaggi metropolitani. In: II Rapporto APAT “Qualità dell’ambiente urbano”

Bajo, N. e A. Di Noi, 2006. Salvaguardia della biodiversità ed adeguamento ecologico funzionale dei manufatti e degli spazi in ambito urbano. In: III Rapporto APAT “Qualità dell’ambiente urbano”

Barbera, G., Pecorella, G., Silvestrini, G., 1991. Reduction of cooling loads and CO₂ emissions through the use of vegetation in Italian urban areas. In: Alvarez et al., *Architecture and urban spaces*. Kluvier, The Netherlands

Benevolo, L., 1973. *Storia dell’architettura moderna*. Editori Laterza, Bari-Roma

Bernhardt E.A., Swiecki T.J., 1999. *Guidelines for developing and evaluating tree ordinances*. Prepared for Urban Forestry Program, California Department of Forestry and Fire Protection, Sacramento CA

Bernatzky, A., 1977. Climatic influences of the greens and city planning. *Journal of Arboriculture*, Vol. 3 nr. 7

Bingham, G. *et al.*, 1995. Issues in ecosystem valuation: improving information for decision making. *Ecol. Econ.* 14, 73–90

Bolund, P., Hunhammar, S., 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* 29: 293-301

Bonaiuto, M., Fornara, F., Bonnes, M., 2003. indexes of perceived residential environment qualità and neighbourhood attachment in urban environments: a confirmation study on the city of Rome. *Landscape and Urban Planning* 65: 41-52

Bulgarelli, V., 2006. Percorsi partecipati nella pianificazione di area vasta. Associazione nazionale coordinamento Agende 21 locali italiane. Gruppo di lavoro "Città sostenibili", http://www.cittasostenibile.it/IT/documenti/documentiAgenda/WS06_BUlgarelli_Finale.doc

Camagni R., Capello C., Nijkamp P., 1998. Towards sustainable city policy: an economy-environment technology nexus. *Ecological Economics* 24: 103-108

Cardelino, C.A. and Chameides, W.L. 1990. Natural hydrocarbons, urbanization, and urban ozone. *J. Geophys. Res.* 95(D9):13,971-13,979.

Carus, S., De Marco, P., Di Chiara, C., Piccini, C., Scalzo, G., Treves, C., 2005. Indicatori della biodiversità in ambito urbano. II Rapporto APAT sulla qualità dell'ambiente urbano

Chiesura, A., de Groot, R.S., 2003. Critical natural capital : a socio-cultural perspective. *Ecological Economics* 44 : 219-231

Chiesura, A., 2004. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and urban planning* 68: 129-138

Cocozza, M.A., Pacucci, G., Sanesi, G., Troccoli, C., De Lucia, B. (2002). Il verde urbano da elemento di arredo a indice della qualità della vita: il ruolo delle piante nelle nostre città. *Ecosistemi urbani*, CNR-Accademia Nazionale dei Lincei. 22-24 ottobre 2001. (vol. 182, pp. 313-324).

COM (2005) 718. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on the Urban Environment

Communicating Ecosystem Services: Tools for Scientists to Engage the Public, a Project of the Ecological Society of America and the Union of Concerned Scientists. <http://www.esa.org/ecoservices.htm>.

Comune di San Benedetto del Tronto, www.comune.sanbenedettodeltronto.ap.it/REGOLAMENTI/SETTORE%20AMBIENTE/carta%20del%20verde%20deliberato.doc

Comune di Venezia, 2003. Regolamento comunale per la tutela e la promozione del verde in città. Relazione introduttiva

Comune di Venezia, <http://www.ambiente.venezia.it/nuovo/uploaded/docs/20060203tutelaPromozioneVerde.pdf>

Cooper J.C., 1996. Legislation to protect and replace trees on private land: ordinances in Westchester County, New York. *Journal of Arboriculture* 22 (6): 270-278

Costanza *et al.*, 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253 - 260

Costanza, Robert, C. Perrings and C. Cleveland (eds.), 1997a. *The Development of Ecological Economics*. Brookfield: Elgar

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., òNeill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M., 1998. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics* 25: 3-15

Daily, G.C., 1997. *Nature's Services, Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Gretchen C. Daily, Editor, Island Press, 1997.

Daly, H. E. and Farley, J., 2004. *Ecological Economics: Principles and Applications*, Island Press, Washington, D.C.

de Groot, R. S., 1987. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics. *Environmentalist* 7, 105–109

De Groot, R.S., 1992. *Functions of Nature. Evaluation of nature in environmental planning management, and decision making*. Wolters-Noordhoff, Groningen

Degli Effetti, M., Rossi, G.P., Cafaro, M., 2006. Gli indirizzi ambientali del nuovo PRG di Roma. In: *Qualità dell'ambiente urbano – III Rapporto APAT*

Ecological Economics, 2002. Special Issue: The Dynamics and Value of Ecosystem Services Volume 41

Farber S. C., Costanza R. e Wilson M. A., 2002 – Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services – *Ecological Economics* 41: 375-392.

Ferrini, F., 2006. Forestare la città: ruoli e funzioni del verde urbano e periurbano. *Arboricoltura Tecnica*, Aprile 2006

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

Giuntoli, A., Rizzitelli, S., Mancuso, S., 2007. A pieni polmoni. *Acer* nr. 4:51-55

Houde J., 1997. Public property tree preservation. *Journal of Arboriculture* 23 (2): 83-86

Hueting, R., 1970. Functions of nature: should nature be quantified? *Economisch - Statistische Berichten*, 21 January (in olandese)

Issues in Ecology, "Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems, No. 2, Spring, 1997, Ecological Society of America.
<http://www.esa.org/sbi/issue2.htm>.

ISTAT, 2001. L'ambiente in città. <http://www.istat.it/servizi/studenti/valoredati/Tavole/comunicato10012001.htm>

ISTAT, 2002. L'ambiente nelle città. Indicatori statistici nr 3 – 2002

ISTAT, 2002-2003. Gli indicatori ambientali urbani. <http://www.istat.it/dati/dataset/2005112500/Glossario.pdf>

ISTAT, 2006. Indicatori ambientali urbani. Anni 2004-2005

Ekins, P., Simon, S., Deutsch, L., Folke, C., de Groot, R., 2003. A framework for the practical applications of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. *Ecological Economics* 44: 165-185

European Commission, 1998. Understanding Biodiversity, Ecosystem Research Report No 25, Catizzone, M., Larsson, T.B. and Svensson, L. (Eds.), Bruxelles

Harell, J.B., 1978. Florida's urban forestry program. *Journal of Arboriculture* 4 (9): 202-207

Kaplan, R. S. Kaplan, 1989. The experience of nature: A psychological perspective. New York: Cambridge University Press.

Kaplan, R., 1993. The role of nature in the context of the workplace. *Landscape and Urban Planning*, 26, 193-201

Kaplan, R. 2001. The nature of the view from home: Psychological benefits. *Environment and Behavior*, 33, 507-542

Kaplan, R. e Austin, M. E., 2004. Out in the country: Sprawl and the quest for nature nearby. *Landscape and Urban Planning*, 69(2-3), 235-243

Kuchelmeister, G. e Bratz, S., 1993. Urban forestry revised. *Unasylva* 44 (173): 3-12

Kuchelmeister, G., 1997. urban trees in arid landscapes: multipurpose urban forestry for local needs in developing countries. *Aridlands* 42 <http://ag.arizona.edu/OALS/AN42/kuchelmeister.html>)

Legambiente, 2007. Ecosistema urbano

Nijkamp, P., 2002. Urban green and integrative urban sustainability: concepts and relevance for Dutch cities. Free University of Amsterdam

Mackintosh H., 1987. Tree preservation orders: the differing needs of urban and rural areas. *Quarterly Journal of Forestry* 81 (3): 158-168

McPherson, E.G. 1991. *Cooling urban heat islands with sustainable landscapes*. Tucson. Arizona, Drachman Institute for Land and Regional Development Studies

McPherson, E.G., 1994. Benefits and costs of tree planting and care in Chicago. In: *Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project*. USDA Report NE-186: 115-133

Mengoli, S., 2006. Un atlante del verde urbano per migliorare l'offerta di spazi verdi. *Lineaverde*, Aprile 2006

Miller, R.W., 1988. *Urban forestry. Planning and managing urban greenspaces*. Prentice Hall

Mirabile, M., 2004. Il verde urbano e la biodiversità nelle città. In: *I Rapporto APAT "Qualità dell'ambiente urbano"*

Mirabile, M., 2006. La natura in città: il verde urbano e la biodiversità. In: *III Rapporto APAT "Qualità dell'ambiente urbano"*

Moranco, A.B., 2003. A hedonic valuation of urban green areas. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 66: 35-41

Munda, G., 2000. *Conceptualising and Responding to Complexity*. Environmental Valuation in Europe (EVE), Policy Research Brief No. 2, Cambridge Research for the Environment, UK.

Nowak, D.J., 1995. Trees pollute? A "TREE" explains it all, in: *Proc. 7th National Urban Forest Conference* (C. Kollin and M. Barratt, eds.), American Forests, Washington, DC, pp. 28-30.

Nowak, D.J., McHale P.J., Ibarra, M., Crane, D., Stevens, J., and Luley, C. 1998. Modelling the effects of urban vegetation on air pollution, In: *Air Pollution Modelling and Its Application XII*. (S. Gryning and N. Chaumerliac, eds.) Plenum Press, New York, pp. 399-407

Nowak, D.J., Crane D.E., Stevens, J.C., 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening* 4: 115-123.

OCS (Osservatorio Città Sostenibili), 2003. Un sistema di indicatori e di indici per valutare la qualità degli spazi verdi urbani. Dipartimento Interateneo Territorio Politecnico e Università di Torino

Oltre il giardino, 2007. Periodico trimestrale dell'associazione romana operatori del verde ambiente pubblico (Anno 6, Numero 1)

Profous G.V., Loeb R.E., 1990. The legal protection of urban trees : a comparative world survey. *Journal of Environmental Law* 2 (2):179-193

Regione Veneto, <http://www.regione.veneto.it/NR/rdonlyres/21BE7468-DBFE-45C8-9A6E-3FBF06EC545C/0/art50letth.pdf>

Rowentree, R.A., Sanders, R.A. e Stevens, J.C., 1982. Evaluating urban forest structure for modifying microclimate: The Downtown Climate Project. Cincinnati, Ohio

Sanesi, G., 2001. Stato dell' arte della regolamentazione del verde urbano in Italia. Prima indagine sui comuni capoluogo di provincia. Presentazione Convegno (anche in Sanesi G., Anglani F, Pannarale L. (2002). Un bene comune. ACER. vol. 4, pp. 32-36.)

Sanesi, G, 2002. Le aree verdi urbane e periurbane: situazione attuale e prospettive nel medio termine Annali. Accademia Italiana Di Scienze Forestali. vol. LI, pp. 3-14 ISSN: 0515-2178.

Sanesi, G. e Laforteza, R-. 2002. Verde urbano e sostenibilità: identificazione di un modello e di un set di indicatori. Estratto da "Genio rurale ed estimo. Il Sole 24 Ore – Edagricole. Anno LXV nr. 9

Shabel, H.G., 1980. Urban forestry in the Federal Republic of Germany. *Journal of Arboriculture* 6(11): 281-286

Siena, F. e Buffoni, A., 2007. Inquinamento atmosferico in città: il ruolo del verde urbano. Sherwood, in stampa

Simpson, J.R. 1998. Urban forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento County case study. *J. Arboric.* 24(4):201-214.

Socco, C., Cavaliere, A., Guarini, S.M., Madeddu, M., 2002. Città Sostenibili. Celid, Torino

Socco, C., Cavaliere, A., Guarini, S.M., Montrucchio, M., 2005. La natura nella città. Il sistema del verde urbano e periurbano. Franco Angeli Ed.

Souch, C.A. and Souch, C. 1993. The effect of trees on summertime below canopy urban climates: a case study, Bloomington, Indiana. *J. Arboric.* 19(5):303-312.

Tyrvainen, L., Paulei, S., Seeland, K., De Vries, S., 2005. Benefits and Uses of urban forests and trees. In. Konendijk, C., Nilsson, K., Randrup, T., Schipperijn, J. (Eds), Urban forests and trees in Europe: A Reference Book. Springer Verlag, pp: 81-114

Wu Z., Wu W., Gao J., Zhang S., 2002. Analysis of urban forest landscape pattern in Hefei. *The Journal of Applied Ecology* 12: 2117 - 2122 6

Vilela Lozano, J. 2004. Distribución del arbolado urbano en la ciudad de Fuenlabrada y su contribucion a la calidad del aire. *Ciudad y territorio – Estudio territoriales* 140: 419-427

Vilela J., 2005. Urban Parks and Environmental Sustainability: Design Strategies. 2005 World Conference on Ecological Restoration, Zaragoza, Spain, Europe 12-18 September 2005



ISBN 978-88-448-0386-5



9 788844 803865



RAPPORTI
118 / 2010