

Spunti per una gestione sostenibile del verde urbano



Testi a cura di: Paolo Lassini

Con il contributo di: Andrea Ferrario (Cap. 7)

Realizzati nell'ambito di: Progetto "Sistema Olona. La biodiversità che scorre".

Crediti:

Le fotografie riportate nel testo sono di Paolo Lassini e Andrea Ferrario (per il Cap.7).

Le figure n. 1 e 4 sono tratte dal testo "Lassini P. 2014. *Ecosistemi Forestali*, Poseidonia Scuola."

La figura 5 è tratta dal testo "Lassini P., Sala G., Bertin L., 2014. *Spazi verdi*, ed. New Business-Ed. Agricole."

Altre figure sono tratte da manuali di enti pubblici, che sono espressamente citati in ogni specifica figura riportata.

Per approfondimenti si rimanda in particolare, oltre alla specifica bibliografia citata, ai due testi sopracitati di Paolo Lassini.

Ringraziamenti: Un ringraziamento a Lorenzo Baio di Legambiente che ha curato la revisione e la contestualizzazione del manuale, ad Andrea Ferrario per la redazione del capitolo 7 sul fiorume, a Emanuele Dessena, Francesco Sartori per le Linee guida per le potature del circolo "Il Barcè", Legambiente -Pavia e a Istituto Oikos per il coordinamento del progetto Sistema Olona e l'impaginazione del documento.

Citazione consigliata: Lassini P., 2021. Spunti per una gestione sostenibile del verde urbano. Realizzato nell'ambito del Progetto "Sistema Olona. La biodiversità che scorre" finanziato da Fondazione Cariplo.

Aprile 2021



SOMMARIO

INTRODUZIONE	4
1 ECOSISTEMI	5
1.1 GLI ECOSISTEMI NATURALI	5
1.2 ECOSISTEMA BOSCO	6
1.3 ECOSISTEMA URBANO E FORESTA URBANA (SELVICOLTURA URBANA)	9
1.4 RETI ECOLOGICHE	11
1.5 GREENWAY E INFRASTRUTTURE VERDI: UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO AGROAMBIENTALE.....	12
2 LA FORESTA URBANA: I SERVIZI ECOSISTEMICI	15
2.1 SERVIZI DI SUPPORTO ALLA VITA E DI APPROVVIGIONAMENTO.....	16
2.2 SERVIZI DI REGOLAZIONE	17
2.3 SERVIZI CULTURALI, SOCIALI, SANITARI, PAESAGGISTICI	18
3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL VERDE URBANO	21
3.1 PIANO DEL VERDE	22
3.2 REGOLAMENTO DEL VERDE	23
3.3 CENSIMENTO DEL VERDE, PIANO DI MONITORAGGIO E GESTIONE DEL VERDE.....	24
3.4 OPPORTUNITÀ PER LO SVILUPPO DEL VERDE URBANO	25
3.5 INCENTIVAZIONI DISPONIBILI	25
4 PROGETTAZIONE SOSTENIBILE	27
4.1 FASI DELLA PROGETTAZIONE	28
4.2 LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.....	29
4.3 VERDE DI PRONTO EFFETTO-INTENSIVO E VERDE FORESTALE - ESTENSIVO	32
5 VERDE DI PRONTO EFFETTO	33
5.1 CARATTERISTICHE.....	33
5.2 PREPARAZIONE DEL TERRENO	34
5.3 TAPPETI ERBOSI	35
5.4 AIUOLE E BORDURE FIORITE	36
5.5 ARBUSTI	36
5.6 PIANTE ARBOREE	37
6 VERDE FORESTALE E A BASSO IMPATTO	44
6.1 CARATTERISTICHE E TIPOLOGIE	44
6.2 REALIZZAZIONE	47
6.3 IL BOSCO URBANO	51
7 RICOSTRUIRE IL PAESAGGIO CON LE PRATERIE E I PRATI AUTOCTONI	54
7.1 CARATTERISTICHE E VANTAGGI	54
7.2 IL FIORUME	55
7.3 USO DEL FIORUME E DELLE SEMENTI IN PUREZZA IN OPERE DI RECUPERO AMBIENTALE E PERIURBANO	57
8 RICOSTRUIRE IL PAESAGGIO CON L'ARBORICOLTURA MULTIFUNZIONALE	62
9 RICOSTRUIRE IL PAESAGGIO CON LE SIEPI	67
10 MANUTENZIONE E GESTIONE	75
10.1 MANUTENZIONE.....	75
10.2 GESTIONE.....	75
11 CONCLUSIONI	78

INTRODUZIONE

Il progetto **“Sistema Olona – La biodiversità che scorre”** mira alla sistemazione delle sponde del fiume, alla riqualificazione della vegetazione, al miglioramento dei sottopassi per la fauna e al ripristino di aree umide legate al fiume, nonché a ridurre l’impatto delle grandi infrastrutture che attraversano la Pianura Padana. Il progetto sperimenta sistemi bypass delle ferrovie innovativi per migliorare la permeabilità di queste infrastrutture. Il presente **manuale** si inserisce nell’ambito dell’azione di comunicazione di tematiche ambientali del progetto Sistema Olona, curata da Legambiente Lombardia.

È un progetto di Istituto Oikos, finanziato da Fondazione Cariplo e cofinanziato dal PLIS Rile-Tenore-Olona con quote derivanti da interventi realizzati nell’ambito del Contratto di Fiume Olona-Bozzente-Lura in accordo con Regione Lombardia, con partner Legambiente Lombardia, PLIS Valle del Lanza, Comune di Vedano Olona, PLIS RTO, Parco del Medio Olona, Comune di Locate Varesino, Parco Bosco del Rugareto, Comune di Gerenzano e il supporto di Università dell’Insubria, Ferrovie Nord spa, PLIS Parco dei Mughetti, Idrogea Servizi srl, Studio Tu.G.A., Studio F.A. Natura.

Il manuale non intende trattare compiutamente una materia complessa e per la quale sono disponibili vari manuali e una ricca bibliografia, ma intende fornire e sottolineare spunti di sostenibilità e una visione ecosistemica alla gestione del verde urbano, periurbano e delle infrastrutture verdi. La bibliografia di ogni capitolo rimanda ai numerosi testi autorevoli di riferimento. Un approfondimento è offerto dalle Linee guida **“Il verde urbano come rifugio e fonte di alimentazione per gli insetti impollinatori”** realizzate nell’ambito del progetto **“Campo Aperto: lavorare per la biodiversità”**, realizzato da Istituto Oikos in collaborazione con la Coop. Cascina Burattana e il PLIS Rile-Tenore-Olona afferente al Parco della Pineta di Appiano Gentile e Tradate, finanziato da Fondazione Cariplo.

Dopo una breve introduzione sugli ecosistemi e la forestazione urbana, vengono illustrati gli strumenti previsti dalla normativa anche recente per la realizzazione e gestione del verde in ambito comunale. Si presentano le caratteristiche del verde intensivo di pronto effetto proprie dell’ambito urbano tradizionale e del verde estensivo-forestale proprio dei sistemi delle aree rurali e l’opportunità di un loro uso integrato per una maggiore sostenibilità ambientale.

Si descrivono successivamente le possibilità di costruire nuovi paesaggi urbani e periurbani con la creazione di praterie seminaturali, impianti multifunzionali e impianti legnosi policiclici, siepi e filari.

Concludono il testo alcune riflessioni sulla manutenzione e soprattutto sulla gestione sostenibile del verde pubblico e sulle strutture ad esso dedicate. Ogni capitolo è corredato da una specifica bibliografia di supporto e approfondimento.

Il testo, oltre all’esperienza degli autori, Paolo Lassini e Andrea Ferrario per il cap.7, raccoglie e ordina gli spunti emersi dai vari incontri di formazione programmati nel progetto Sistema Olona.

1 ECOSISTEMI

1.1 GLI ECOSISTEMI NATURALI

È fondamentale in ecologia il concetto di ecosistema definibile come *“l'unità che include gli organismi che vivono insieme in una certa area (**comunità biotica** o **biocenosi**), interagenti con l'ambiente fisico (**biotopo**) in modo tale che un flusso di energia porti ad una ben definita struttura biotica e ad una **cicizzazione dei materiali** fra viventi e non viventi all'interno del sistema”* (Odum, 1983). L'ecosistema è dunque un sistema aperto, che scambia energia e materia con l'esterno.

Gli ecosistemi possono essere naturali o artificiali con vari gradi di passaggio in relazione all'azione provocata dall'uomo che vi apporta energia e materiali esterni.

Le foreste vergini, le aree umide, la savana, il deserto e altre aree che sono oggetto di interventi nulli o molto ridotti da parte dell'uomo costituiscono ecosistemi naturali, mentre sono via via più artificiali gli ecosistemi gestiti e influenzati dall'uomo come le nostre foreste, i pascoli di montagna, i grandi parchi, i pioppeti, le coltivazioni agricole erbacee e arboree, il verde urbano nelle sue più diverse componenti.

Quanto più gli ecosistemi sono artificiali, e meno in equilibrio, tanto più necessitano di cure costanti per mantenere gli obiettivi e l'aspetto desiderato.

Le proprietà e le caratteristiche di ogni ecosistema non sono riconducibili alla somma delle proprietà e caratteristiche dei suoi singoli componenti. L'ecosistema deve essere studiato come entità autonoma e complessa per poter avere una sua conoscenza d'insieme.

Gli ecosistemi si evolvono nel tempo a seguito delle interazioni che si verificano tra i membri delle comunità vegetali e animali e tra queste ultime e le componenti abiotiche secondo un processo detto di **successione ecologica**: partendo da comunità pioniere si susseguono una sequenza di comunità animali e vegetali che divengono più evolute e maggiormente in equilibrio con l'ambiente, ma sempre soggette a mutamenti sia a scala locale che di area vasta in funzione di incendi, inondazioni, tempeste, siccità e, in generale, dei cambiamenti climatici.

L'evoluzione di un ecosistema verso una situazione di maggior equilibrio è accompagnata da modificazioni sostanziali quali:

- incremento della biomassa totale (Capitale Naturale);
- incremento della sostanza organica morta;
- incremento della fissazione del carbonio;
- incremento della capacità di conservazione dei nutrienti;
- incremento della specializzazione e della complessità dei cicli vitali;
- diminuzione o pareggio del rapporto tra l'energia dedicata alla produzione e quella dedicata alla respirazione (**P/R**) perché non è più necessario fornire energia per la produzione di nuova biomassa;
- diminuzione della resilienza (capacità di tornare ad uno stato simile a quello iniziale dopo avere subito uno stress), che varia in modo molto diverso a seconda del tipo di ecosistema;
- aumento della resistenza (capacità di opporsi agli attacchi esterni);
- variazione della composizione specifica floristica e faunistica, prima rapidamente e poi più gradualmente;
- incremento iniziale della diversità specifica con successiva stabilizzazione o diminuzione negli stadi più maturi all'aumento della taglia degli individui.

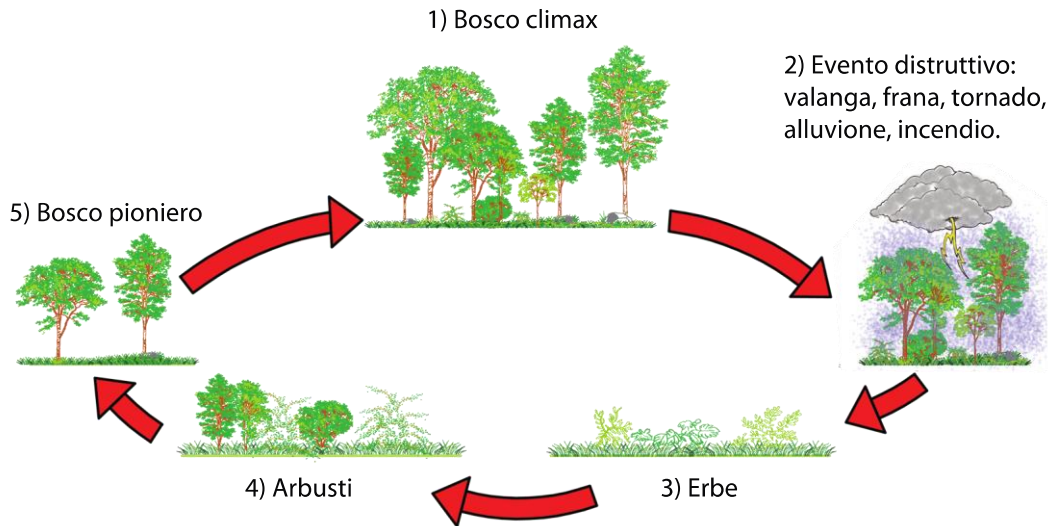


Figura 1: Schematizzazione della dinamica di un ecosistema boscato interrotto da un evento calamitoso. In assenza di un evento di questo tipo il bosco tende a stabilizzarsi nella situazione di maggiore equilibrio, detta climax. Ma anche la situazione climax è soggetta nei secoli a lenti cambiamenti, ad esempio ora a seguito del cambiamento climatico (Lassini P. 2014. Ecosistemi Forestali, Poseidonia Scuola)

Le **successioni** sono **primarie** quando iniziano per la prima volta, come nel caso di un greto di fiume non più inondato o, viceversa, di una nuova area umida o un ghiaione di montagna che si rinverdisce. Le successioni sono **secondarie** quando l'evoluzione riprende in un ecosistema evoluto che si è degradato a seguito di incendi, frane, valanghe o danni antropici.

Negli ultimi anni si sta sviluppando la cultura dell'ecologia del recupero, del restauro di aree così degradate da non essere in grado di evolvere in un ecosistema più o meno naturale senza un qualificato intervento antropico (**restoration ecology**). Questa disciplina è applicabile, ad esempio, agli interventi di rigenerazione urbana o alla valorizzazione delle numerose aree inquinate o abbandonate che possono generare aree ad alto valore naturalistico. Essa richiede una particolare attenzione per stimare opportunamente il grado di intervento antropico necessario sia per l'eventuale bonifica e recupero all'evoluzione naturale, che per la gestione nel medio lungo periodo.

1.2 ECOSISTEMA BOSCO

Si premette che i termini **foresta e bosco** sono da intendersi come **sinonimi**. L'ecosistema bosco è definibile come un sistema funzionale sviluppatosi attraverso la presenza e la stretta interazione di comunità vegetali e animali con l'ambiente circostante sia nella parte aerea che sotterranea. Molto spesso ci si dimentica che il terreno con tutte le sue componenti biologiche e caratteristiche ambientali è altrettanto importante quanto la parte aerea che vediamo.

I **boschi** si formano attraverso un lungo processo dinamico della durata di decenni o secoli durante il quale si creano intense interazioni e continui scambi di energia e materia tra i diversi componenti del bosco stesso e l'ambiente. Schematicamente, su un terreno di neoformazione lasciato all'evoluzione naturale prima si formeranno macchie erbacee di specie pioniere che poi si uniranno a coprire tutta la superficie. Nel frattempo compariranno specie arbustive e arboree pioniere che, ombreggiando il terreno, favoriranno l'arrivo di specie erbacee del sottobosco e specie arbustive e arboree più esigenti. Anche la fauna evolverà così nel tempo. Quindi le comunità vegetali e animali occuperanno gli spazi a loro consoni sia nel soprassuolo che nel sottosuolo. Nel lungo periodo, il

bosco evolve verso uno stadio caratterizzato da **omeostasi**, ovvero da un buon equilibrio naturale definito *climax*. A sua volta questo stadio non è immutabile, ma è soggetto a oscillazioni a causa di possibili perturbazioni naturali e antropiche, quali incendi, eventi meteorologici eccezionali, dissesti idrogeologici, cambiamenti climatici.

Il processo di evoluzione spesso non si attua ai margini, in genere sfrangiati, del bosco che sono sempre a contatto con fenomeni di maggiore *stress*.



Figura 2: Bosco ripariale di latifoglie del fiume Ticino a Somma Lombardo



Figura 3: Con i rimboschimenti l'uomo cerca di abbreviare il tempo del ciclo evolutivo, utilizzando molte piantine forestali giovani ravvicinate e cercando di ottenere rapidamente la chiusura delle chiome, in modo da facilitare processi di interazione e di creazione di nuove condizioni ambientali

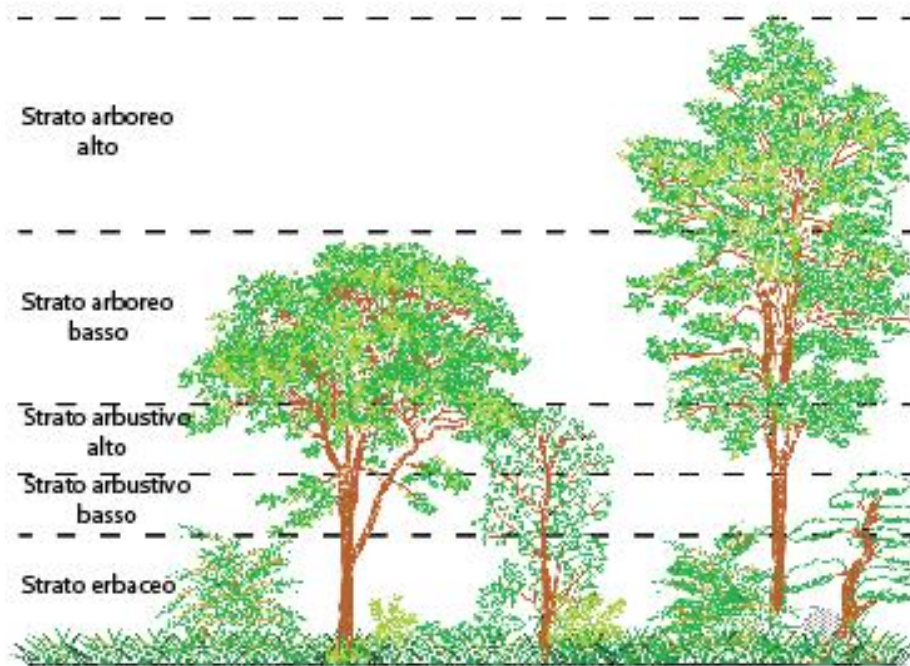


Figura 4: Schema della struttura verticale di un bosco stratificato (Lassini P. 2014. *Ecosistemi Forestali*, Poseidonia Scuola)

Un bosco è definito in prima approssimazione dall'associazione vegetazionale di riferimento (tipologia forestale) e dalla sua finalità nel territorio (protettiva, produttiva, paesaggistica o naturalistica).

Sul piano legislativo, la definizione di riferimento a livello nazionale è quella contenuta nel D.Lgs. 3 aprile 2018, n. 34 *Testo unico in materia di foreste e filiere forestali*, valido come norma quadro nazionale, fatte salve altre definizioni emesse dalle Regioni. Sia la definizione valida a livello nazionale sia quelle regionali fanno comunque riferimento a contenuti e parametri comuni:

- presenza di vegetazione arborea associata o meno a vegetazione arbustiva;
- superficie minima dell'area considerata: 2000 mq;
- copertura minima di alberi e arbusti: 20%;
- dimensione minima dell'area in larghezza: 20 m (25 m per la regione Lombardia);
- dimensione massima delle radure incluse nel bosco: 2000 mq;
- tipologie di aree assimilabili al bosco: in generale tutte le aree temporaneamente senza vegetazione forestale per tagli abusivi, avversità naturali o causate dall'uomo;
- tipologie di aree non assimilabili al bosco: giardini, parchi urbani, alberature stradali, impianti di arboricoltura da legno e di frutticoltura e tutte le situazioni nelle quali il bosco non può evolvere.

I **piani di indirizzo forestali**, accessibili a tutti, coprono la maggior parte del territorio regionale e permettono un'ottima conoscenza della localizzazione boschi, di tutte le loro caratteristiche e strategie di pianificazione.

Le scienze forestali e, in particolare, la selvicoltura nelle sue diverse espressioni naturalistiche, paesaggistiche (*forest landscape design*) e produttive forniscono indicazioni, nel pieno rispetto della sostenibilità e dell'evoluzione naturale, per la progettazione e gestione dei boschi a grande e piccola scala. In generale non si deve prelevare più biomassa di quanto un bosco già in buon equilibrio ne possa produrre nel tempo intercorrente tra 2 prelievi.

1.3 ECOSISTEMA URBANO E FORESTA URBANA (SELVICOLTURA URBANA)

Nello scorso secolo si è preso coscienza degli impatti e del degrado del territorio indotti dai vasti insediamenti urbani, spesso eseguiti senza una pianificazione integrata. Per la prima volta nella storia dell'uomo si ha avuto consapevolezza della limitatezza del territorio e delle sue risorse.

Nel 1925 la "Scuola di Chicago" pone le basi della "ecologia umana". Abel Wolman nel 1965 ha descritto le funzioni di una città considerando il flusso di energie e materie tra le città stesse e il territorio esterno, quali acqua, prodotti alimentari, inerti, elettricità, carburanti, rifiuti ed emissioni. Nel 1970 l'UNESCO avvia una indagine sulla "Ecologia urbana" e Odum nel 1973, prudenzialmente, nell'attesa di ricerche specifiche, ha la lungimiranza di dichiarare che almeno un terzo dell'urbanizzato deve essere costituito da spazi naturali a verde o rurali distribuiti opportunamente nel territorio e con una buona variabilità tra ecosistemi artificiali e naturali, giovani o evoluti.

Nell'ambiente urbano il clima è più caldo e secco, e, più facilmente che altrove, si formano fenomeni di isole di calore. L'aria è impattata da varie emissioni inquinanti. Le acque contengono minor ossigeno disciolto, inquinanti, maggior attività batteriologica, maggior temperatura e fenomeni di eutrofizzazione.

I suoli urbani in particolare sono caratterizzati da:

- scomparsa degli orizzonti naturali;
- presenza di calcare e pH tendenzialmente basico;
- compattazione e impermeabilizzazione;
- erodibilità;
- ridotta attività biologica;
- accumulo di rifiuti solidi.

In generale, la vegetazione urbana più artificiale, quali filari, aiuole, giardini, è caratterizzata da:

- disegno iniziale che si mantiene nel tempo;
- rapporto continuo e attivo con l'attività antropica;
- immissione costante di energia e materiali per mantenerne la funzionalità;
- ridotta biodiversità sia per le scelte progettuali, sia per la difficoltà di inserimento spontaneo di nuove specie.

Nelle aree urbane abbandonate o degradate la vegetazione spontanea è caratterizzata prevalentemente da specie esotiche, talvolta infestanti.

La vegetazione urbana può comprendere anche comunità vegetali più naturali ed ecosistemi più equilibrati ad esempio nei parchi storici pubblici e privati, nei boschi urbani, lungo i corsi d'acqua ecc.

Nell'ambito di una visione ecosistemica anche del territorio urbanizzato si inserisce il concetto della **foresta urbana**, ovvero del sistema che comprende tutti gli spazi verdi e nei quali la natura si può esprimere con vari gradi di naturalità e condizionamenti antropici. La gestione della foresta urbana è una disciplina sorta nel secolo scorso negli Stati Uniti (*Urban Forestry*), dove i rapporti tra natura e insediamenti umani sono stati particolarmente conflittuali proprio per le dimensioni e l'intensità dei flussi energetici dei centri urbani.

Nel 1998, la Society of American Foresters nel *The Dictionary of Forestry*, utilizza questa definizione per descrivere la *Urban forestry*: "L'arte, la scienza e la tecnologia di gestione degli alberi e delle

risorse forestali all'interno e all'intorno dell'ecosistema verde più estensivo che si riconducono ai moderni principi delle scienze forestali e dell'agroecologia".

Più ampia è interessante è la definizione che danno **Shaffer e Moeller (1979)** che definiscono "la foresta urbana come quella porzione dell'ecosistema urbano che consiste di vegetazione forestale, acqua, terreno e vita selvatica in aree densamente popolate e nelle zone adiacenti".

La foresta urbana, nelle sue diverse componenti, è il sistema territoriale che meglio può contribuire alla rigenerazione e all'equilibrio del territorio urbanizzato. La foresta urbana è la principale fornitrice dei servizi ecosistemi alla città, oggetto del successivo capitolo 2.

In questo contesto internazionale, Regione Lombardia è stata la prima regione fin dal secolo scorso ad avviare interventi di forestazione urbana fino ad ospitare, nel 2018 a Mantova, il **Congresso Mondiale sulla Forestazione Urbana**.

Dagli anni '80, infatti, la Regione con vari enti ha cofinanziato e promosso la realizzazione di oltre 3.200 ha di nuovi boschi e sistemi verdi, di cui circa 1.000 ha nella Città Metropolitana di Milano e altri 1.000 ha lungo le golene del fiume Po.

COMPONENTE ARTIFICIALE DEL VERDE							
COMPONENTE NATURALE DEL VERDE							
TIPOLOGIA	PARCHI NATURALI	PARCHI AGRO-AMBIENTALI	PARCHI METROPOLITANI	PARCHI E GIARDINI URBANI	GIARDINI STORICI PUBBLICI E PRIVATI	GIARDINI PRIVATI E AD USI SPECIALI	VERDE PENSILE E VERTICALE
DESCRIZIONE	Aree verdi con finalità di tutela del patrimonio naturale, estetico e culturale di rilevanza nazionale o regionale.	Grandi aree verdi con finalità di tutela dell'equilibrio ecologico e delle attività agricole e forestali.	Aree verdi di grande estensione e bassa intensità di attrezzature. Hanno un ampio bacino di fruizione,	Aree verdi di media e piccola estensione e media o alta intensità di attrezzature. Hanno un aspetto formale.	Aree verdi di dimensioni variabili, hanno un impianto antico, in genere del '600 - '800.	Aree verdi, in genere di ridotte dimensioni, con funzioni diverse.	Sistemi vegetali allevati su substrati artificiali in condizioni controllate.

Figura 5: Articolazione delle aree verdi in base al rapporto con la componente artificiale e quella naturale (Lassini P., Sala G., Bertin L., 2014. Spazi verdi, ed. New Business-Ed. Agricole)

Un documento realizzato da ERSAF e Compagnia delle Foreste per Regione Lombardia, riassume esaurientemente quanto realizzato in Lombardia:

[Cambia la natura delle città. I boschi urbani e periurbani della Lombardia](#)

1.4 RETI ECOLOGICHE

In particolare, dopo la Seconda Guerra Mondiale, sia il consumo di suolo per nuove urbanizzazioni, sia l'intensificazione dell'agricoltura con la conseguente semplificazione del suo paesaggio, hanno portato ad una maggiore frammentazione degli ambienti naturali e ad una conseguente perdita di biodiversità, con la scomparsa di aree sufficienti a garantire la vita e la riproduzione degli organismi viventi e la loro migrazione.

Per contrastare questo processo di impoverimento e semplificazione della biodiversità e del paesaggio naturale, nel secolo scorso, in un primo tempo si è proposta la **formazione di parchi e aree protette** di vario tipo, poi il loro potenziamento con la creazione di **fasce di rispetto** e, successivamente, si è proposta una visione complessiva sul territorio definita dal **sistema delle reti ecologiche**. Queste ultime sono costituite dall'insieme degli spazi naturali e seminaturali e dagli elementi del territorio che assicurano possibilità di vita e connessione per le specie selvatiche, animali e vegetali.

Elementi che costituiscono una rete ecologica:

- aree centrali (**gangli, nuclei, nodi, core areas**): territori ad alta naturalità in grado di mantenere popolazioni rilevanti e ad elevata biodiversità, di varie dimensioni, ma in grado di difendere il proprio cuore più evoluto dalle interferenze esterne: grandi boschi, valli, complessi di aree umide;
- fasce di protezione (**zone cuscinetto o buffer zones**): aree limitrofe alle aree centrali con funzione di attenuazione dall'impatto antropico;
- corridoi ecologici (**wildlife corridors**): collegamenti diffusi fra aree centrali e fra esse e gli altri componenti della rete ecologica;
- pietre da guado (**stepping stones**): frammenti ambientali di habitat ottimale o subottimale per determinate specie, immersi in un contesto antropizzato;
- aree di restauro ambientale (**restoration areas**): ricostruzione di nuove unità para-naturali in grado di completare le lacune della rete.

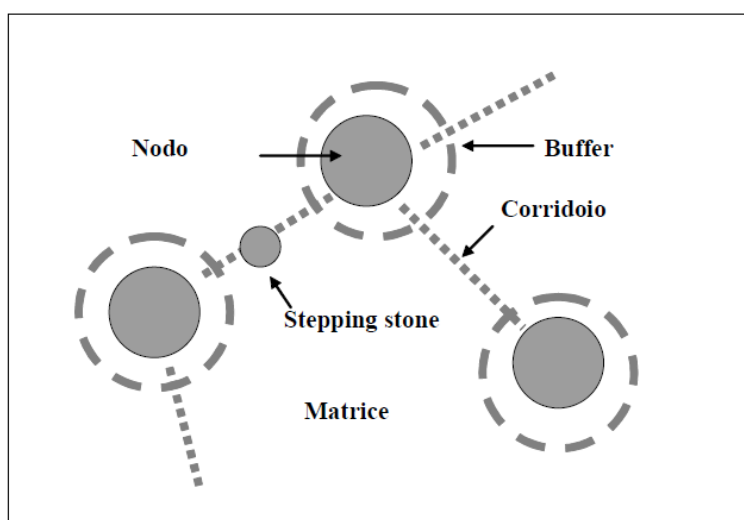


Figura 6: Schema di rete ecologica

1.5 GREENWAY E INFRASTRUTTURE VERDI: UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO AGROAMBIENTALE

In parallelo, nel secolo scorso, si è diffuso il concetto di **greenway** o vie verdi dedicato ad una circolazione non motorizzata in grado di connettere le popolazioni con le risorse del territorio (naturali, agricole, paesaggistiche e/o storico-culturali) e con i centri di vita degli insediamenti urbanistici, sia nelle città, sia nelle aree rurali (Associazione Italiana *Greenways*, 1999). Il primo storico teorizzatore delle *greenway*, fu Frederick Law Olmsted, architetto paesaggista della seconda metà del XIX secolo.

Nel maggio del 2013 l'Unione Europea ha proposto un concetto più ampio che accentua la necessaria multifunzionalità dei collegamenti ecologici e che è stato così sintetizzato:

Infrastrutture verdi:

Le infrastrutture verdi comprendono, oltre ai siti Natura 2000 e alle aree protette, ecosistemi sani ed aree ad alto valore naturalistico al di fuori delle aree protette, elementi del paesaggio naturale, elementi artificiali, zone multifunzionali, aree in cui mettere in atto misure per migliorare la qualità ecologica generale e la permeabilità del paesaggio, elementi urbani che ospitano la biodiversità e che permettono agli ecosistemi di funzionare ed erogare i propri servizi.

In sintesi le infrastrutture verdi possono anche essere definite come una rete di spazi verdi multifunzionali, esistenti o nuovi, rurali e urbani, che favoriscono e supportano i processi naturali ed ecologici nel territorio.

Nel territorio periurbano, nei fondovalle e nel territorio rurale, le infrastrutture verdi potrebbero anche essere parte integrante delle aziende agricole gestite con criteri sostenibili e ben corredate di sistemi verdi.

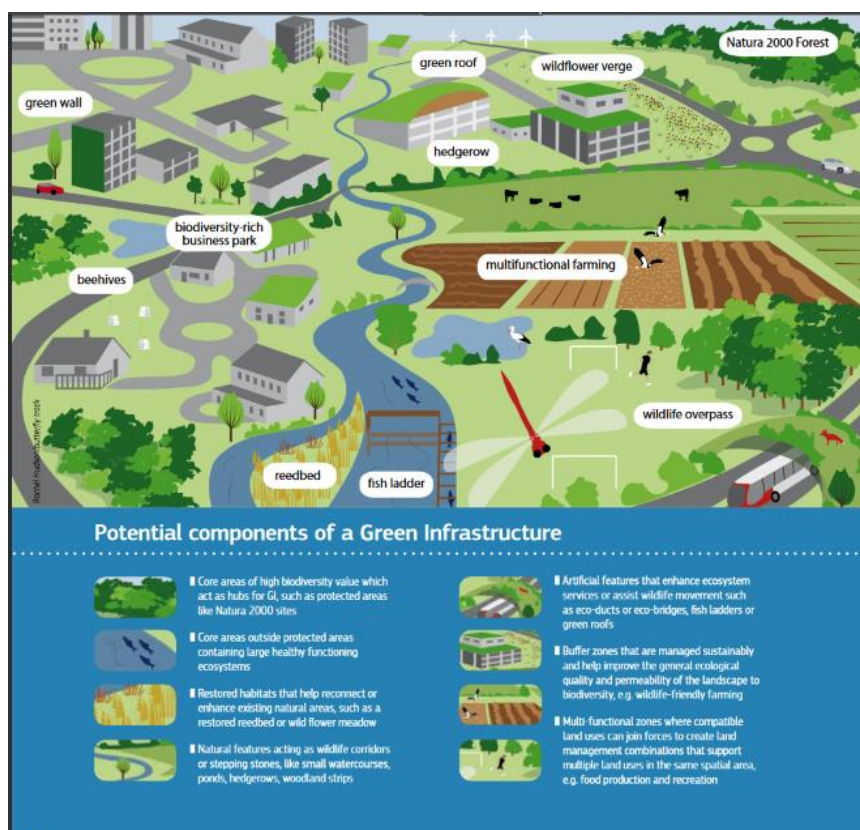


Figura 7: Da European Commission Building a Green Infrastructure for Europe Luxembourg. Publications Office of the European Union 2013



Figura 8: Il canale Villoresi, lungo 84 Km, con la sua fascia limitrofa rurale e urbana costituisce una grande infrastruttura verde in senso est ovest. È stato oggetto di un progetto regionale e di uno studio per la gestione della sua vegetazione

Bibliografia

- Blasi C. et al., 2010. *Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità*, Ministero Ambiente, Roma
- Lassini P., 2014. *Ecosistemi forestali*, Poseidonia Mondadori, Milano
- Lassini P., Sala G., Bertin L., 2014. *Spazi verdi*, Edagricole, Bologna
- Galassi S., Ferrari I., Viatoli P., 2014. *Introduzione all'ecologia applicata. Dalla teoria alla pratica della sostenibilità*, Città Studi Ed.
- Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Direzione per la Protezione della Natura e del Mare, Roma
- ISPRA/SNPA, 2018. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Rapporti ISPRA, 288/2018
- Odum E.P., Barrett G.W., 2007. *Fondamenti di ecologia*, III edizione italiana condotta sulla V di lingua inglese condotta da Rossi L., Piccin Nuova Libreria, Padova
- Paci M., 2011. *Ecologia forestale*, Edagricole, Bologna

2 LA FORESTA URBANA: I SERVIZI ECOSISTEMICI

I servizi ecosistemici (SE), dall'inglese "*ecosystem services*", sono, secondo la definizione data dalla Valutazione degli Ecosistemi del Millennio (**Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005**), "i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano".

Il primo documento di riferimento per la valutazione dei servizi ecosistemici può essere considerato lo **Studio di Costanza et al. (1997)**. La comunità scientifica ha preso in considerazione i SE contemporaneamente agli studi sul cambiamento climatico e alle sfide che esso comporta.

La ricerca *Millennium Ecosystem Assessment (MEA)*, supportata dalle Nazioni Unite e svoltasi tra il 2000 e il 2005, ha stimato lo stato degli ecosistemi a scala globale e ha valutato come lo sviluppo mondiale degli ultimi 50 anni, se da una parte ha indotto un rilevante progresso economico e sociale, dall'altra ha impattato molto sugli ecosistemi, anche provocando squilibri irreversibili e una significativa diminuzione dei servizi ambientali forniti. A seguito di questa ricerca si è riconosciuto scientificamente l'importanza dei servizi ecosistemici particolarmente per la qualità della vita in ambito urbano (*Urban ecology*).

Negli ultimi anni le ricerche di *Urban ecology* e la conoscenza dei servizi ecosistemici sono cresciuti, ma non hanno ancora provocato cambiamenti significativi nello sviluppo urbano e sulla pianificazione territoriale. Vengono infatti spesso enfatizzati i benefici ottenibili dal miglioramento ambientale delle città, quali il miglioramento dell'aria, dell'acqua, il contrasto al fenomeno dell'isola di calore, ma le strategie messe in atto sono generiche e non direttamente correlate agli obiettivi da raggiungere.

Il *Millennium Ecosystem Assessment* sopra citato descrive quattro categorie di servizi ecosistemici, a iniziare dai più importanti:

- **supporto alla vita:** capitale naturale che ospita la vita con ciclo dei nutrienti, formazione del suolo, produzione primaria, ecc.;
- **approvvigionamento:** produzione di cibo, acqua potabile, materiali, combustibili, ecc.;
- **regolazione:** del clima e delle maree, depurazione dell'acqua, impollinazione, ecc.;
- **valori culturali:** estetici, spirituali, educativi, ricreativi ecc.

Senza entrare nel dettaglio e rimandando a testi specifici si offrono alcuni esempi di rapporto tra servizi ecosistemici e ambito urbano.

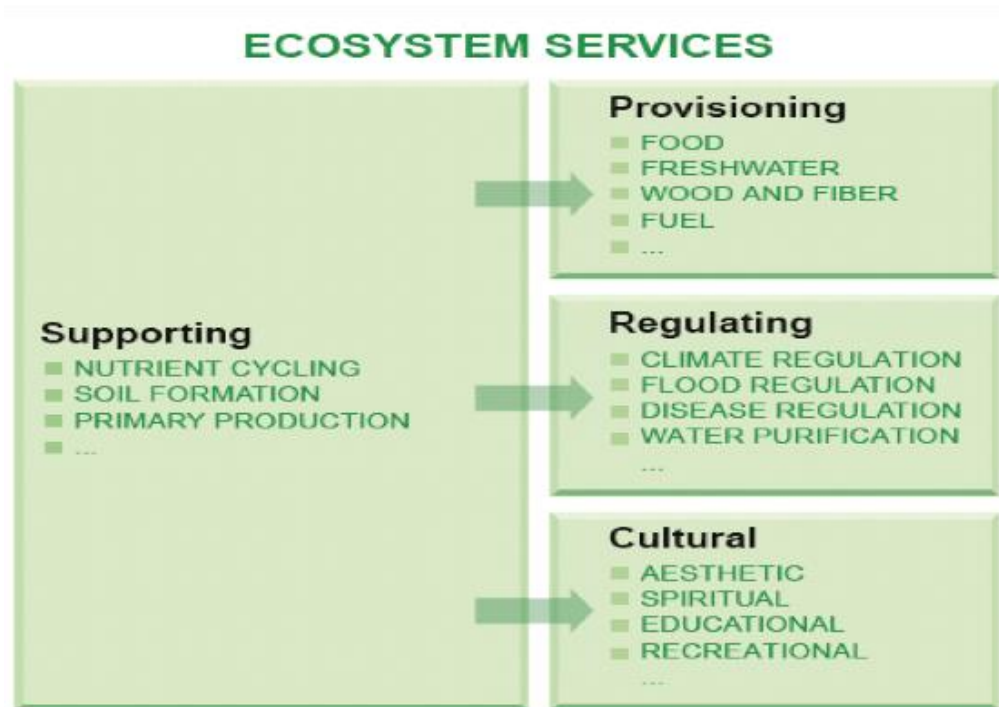


Figura 9: Classificazione dei servizi ecosistemici secondo il Millenium Ecosystem Assessment (MA, 2005)

2.1 SERVIZI DI SUPPORTO ALLA VITA E DI APPROVVIGIONAMENTO

Nei secoli scorsi la dimensione delle città era correlata alla capacità del territorio rurale e naturale circostante di fornire quanto necessario sia in termini di quantità che di qualità per la vita urbana stessa.

Con l'avvento della globalizzazione sembrava che le città potessero svilupparsi consumando sia il territorio urbano che quello limitrofo senza limiti, pensando di potersi sempre rifornire da altre aree anche molto lontane per il cibo e quant'altro necessario.

Nel nuovo secolo e soprattutto con la recente pandemia si sono evidenziati i limiti della globalizzazione, del consumo indiscriminato del suolo e delle risorse naturali in relazione a: cambiamento climatico, inquinamenti diffusi, gestione delle acque, ecc... e anche rispetto alla limitazione dello spazio vitale di cui ognuno di noi necessita. Ci si è resi conto che la qualità della vita deve esserci dove viviamo e che non possiamo consumare indiscriminatamente sia le risorse del nostro territorio che quelle di territori lontani. Il tema della sicurezza alimentare, sia in relazione alla quantità che alla qualità certificabile, sta entrando nella pianificazione territoriale con il concetto di bacino alimentare, insieme ad altri temi vitali per la popolazione.

Un esempio è fornito dalla stessa città metropolitana di Milano nel cui territorio si ha una autonomia alimentare di appena 65 giorni e che, inoltre, non finalizza la propria produzione agricola attuale alla popolazione locale. Qualsiasi interruzione del movimento delle merci su scala locale o globale porrebbe problemi gravi di reperimento di cibo.

2.2 SERVIZI DI REGOLAZIONE

Il ruolo della vegetazione in ambito urbano ha avuto un impatto positivo sotto diversi aspetti.

Sostegno alla biodiversità: mantenimento delle specie selvatiche e allevate, mantenimento della biodiversità ecosistemica. L'aggiunta di 10.000 ha di bosco e sistemi verdi lungo i fiumi e il reticolo idrico lombardo (sottrazione alle coltivazioni dell'1%), incrementerebbe del 29% il livello di biodiversità di tutta la pianura lombarda (secondo una ricerca della Regione Lombardia –IRER del 2008).

Acque meteoriche: evapotraspirazione, deflusso, infiltrazione nel terreno in diverse condizioni di impermeabilizzazione del suolo (elaborato da ISPRA 2016)

Impermeabilizzazione %	Infiltrazione terreno %	Deflusso %	Evapotraspirazione %
0 (Copertura naturale)	50	10	40
10-20	42	20	38
35-50	35	30	35
75-100	15	55	30

Fitodepurazione: la vegetazione svolge un'azione di depurazione delle acque, che può essere definita come fitodepurazione. Tale funzione naturale viene esaltata realizzando dei sistemi verdi *ad hoc*, più o meno artificiali, in grado di massimizzare il tasso di rimozione dei contaminanti presenti nelle acque (impianti di fitodepurazione, fasce tampone boscate, biopiscine, biolaghi, ecc.). Gli impianti di fitodepurazione, ovvero zone umide artificiali, sono in grado di rimuovere un'ampia gamma di contaminanti presenti nelle acque quali solidi sospesi, azoto, fosforo, microrganismi patogeni, ecc. La riduzione dei contaminanti varia e può raggiungere tassi di rimozione anche superiori al 90%. La vegetazione, inoltre, può svolgere un ruolo di decontaminazione dei terreni (*phytoremediation*) da vari inquinanti che possono essere assorbiti, rimossi degradati e resi innocui.

Abbattimento inquinanti: le foglie degli alberi, specialmente quelle con determinate caratteristiche di rugosità, presenza di peli, vischiosità, persistenza, hanno la capacità di catturare le particelle inquinanti che si depositano sulla superficie fogliare; in parte le particelle verranno assorbite dalle cellule fogliari, in parte, semplicemente, si accumuleranno sulla superficie. La vegetazione, in particolare quella arborea, può ridurre l'inquinamento atmosferico delle polveri sottili, del biossido di azoto (NO₂), biossido di zolfo (SO₂) e ozono (O₃). Buffoni e Siena, hanno valutato che un taglio adulto di circa 40 cm di diametro, può assorbire circa 250 g di PM10 all'anno e che i Giardini Pubblici di Porta Venezia, estesi per circa 18 ha, costituiti per la sola componente arborea da 1750 soggetti, intercettano annualmente 120 kg di Ozono e 340 kg di PM10. In generale, gli alberi e gli arbusti dei Giardini Pubblici di Milano sottraggono circa il 25% di PM10 emesso da una pari superficie con caratteristiche emissive medie (Buffoni, 2008).

Abbattimento del rumore: la vegetazione, soprattutto se disposta in fasce vegetali pluristratificate, svolge un ruolo positivo nella riduzione dell'inquinamento acustico tramite assorbimento e deviazione dell'energia sonora. La riduzione del rumore in genere è limitata, compresa tra 0,5 – 3,5 dB per ogni 10 m di spessore, e aumenta con la presenza di manufatti (es. rilevati – barriere a struttura mista). Il ruolo più importante della vegetazione rispetto al rumore viene svolto dall'insieme del corredo vegetazionale della città nei riguardi del rumore di fondo, presente anche di notte. Una grande presenza di massa di vegetazione permette l'abbassamento di pochi decibel, ma spesso sufficienti a rientrare nei limiti imposti dalla legislazione italiana.

Difesa dalle variazioni climatiche: il maggiore assorbimento di CO₂ negli impianti forestali si ha nel periodo di crescita della vegetazione, mentre la fissazione del carbonio continua ancora per molto tempo con il crescere della sostanza organica nel suolo. Tale ruolo è riconosciuto dal Protocollo di Kyoto delle Nazioni Unite che riconosce la riforestazione tra le misure utili alla lotta al cambiamento climatico (Nazioni Unite, 1997). Una ricerca condotta da Nowak (2002) nella città di New York dimostra che un singolo albero di medie dimensioni (diametro del tronco 23 – 31 cm) è in grado di assorbire fino a 30 kg CO₂/anno.

Per quanto riguarda le formazioni boschive è da evidenziare che non tutti i boschi assorbono lo stesso quantitativo di CO₂. In Lombardia, ad esempio, i boschi di latifoglie assorbono in genere attorno a 18,5 t di CO₂/ha/anno, mentre i boschi di conifere assorbono in genere 7,5 t di CO₂/ha/anno.

Nel complesso, i boschi della nostra regione assorbono annualmente circa **8,8 milioni di tonnellate di CO₂** (Fondazione Lombardia per l’Ambiente - Progetto Kyoto Lombardia, 2008).

In una valutazione complessiva della funzione di *carbon sink* di un ecosistema, è essenziale considerare non solo la sua componente epigea, ma anche quella ipogea, ovvero il suolo. Infatti circa il 75% del carbonio terrestre totale è immagazzinato nel suolo. I dati sopraesposti sono lordi mentre il consumo netto deve considerare la restituzione di carbonio che avviene quando la sostanza organica viene decomposta o bruciata.

Miglioramento del microclima: la vegetazione, specie quella arborea, ha un ruolo fondamentale anche nella regolazione microclimatica. 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. Molti autori concordano, ad esempio, nell’individuare una differenza di temperatura dell’aria di 2-4°C fra gli spazi interclusi in grandi aree verdi e quelli dell’ambiente costruito immediatamente circostante. Tale effetto è particolarmente importante al fine di contrastare l’isola di calore nelle grandi città. Il V Rapporto Aree Verdi APAT, 2008, evidenzia 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 aggiunto all’esistente: +10 %= riduzione di 0,4-2°C.

Barbera *et al.* (1991) hanno calcolato per le città di Roma e Milano che un incremento di 10 punti percentuali delle superfici a verde comporterebbe l’abbassamento di 2 °C della temperatura media con risparmi energetici pari all’8-11%.

Inoltre il verde urbano, in particolare quello tradizionale su suolo permeabile, migliora l’efficienza energetica degli edifici attraverso l’ombreggiamento, l’evapotraspirazione e la riduzione della velocità del vento.

2.3 SERVIZI CULTURALI, SOCIALI, SANITARI, PAESAGGISTICI

La presenza di aree verdi migliora le caratteristiche estetiche delle città, rendendole più appetibili come luogo per vivere e lavorare. Inoltre, il valore paesaggistico di un territorio è strettamente legato alle caratteristiche della vegetazione, sia che si tratti del parco di una villa storica o di un’area archeologica, sia dei filari di alberi e delle siepi di un paesaggio rurale periurbano. I benefici diretti apportati dal verde urbano alla salute dei cittadini sono messi in luce da una moltitudine di studi (AA.VV., 2016; *World health organization*, 2016) tra cui citiamo il lavoro svolto a Melbourne in Australia dove è stato calcolato che un incremento nella copertura della vegetazione dal 15% al 33%

ridurrebbe la mortalità dovuta alle ondate di calore tra il 5 ed il 28% (Chen *et al.*, 2014). Uno studio realizzato a New York dimostra come la presenza degli alberi diminuisce l'insorgenza dell'asma nei bambini (Lovasi *et al.*, 2008).

Il contatto con la natura, inoltre, rigenera l'organismo e riduce lo stress, tanto che anche una breve pausa dal lavoro trascorsa in un'area verde porta benefici al benessere fisico e mentale. Passeggiare tra gli alberi diminuisce l'ormone dello stress del 16% con effetti fisiologici misurabili già dopo 15 minuti di passeggiata (Commissione europea, 2016; Williams, 2016). Le ricerche classiche di Ulrich (1984) hanno dimostrato che nel caso di pazienti ricoverati che potevano vedere aree verdi dalle finestre dell'ospedale, il tempo di degenza si riduce con un decorso della malattia più rapido, con ripercussioni positive sia sul piano sociale che sulla spesa sanitaria pubblica.

Ma non solo. Vivere a contatto con la natura migliora la nostra creatività fino al 50% (Williams, 2016). Altri studi dimostrano che le aree verdi influenzano l'umore e la capacità di concentrazione: ad esempio a Firenze una ricerca ha coinvolto una scuola primaria per verificare gli effetti della vegetazione sulle capacità cognitive di una scolaresca, rispetto ad una classe priva di elementi naturali. Pertanto, ottanta ragazzi di 8 e 10 anni con preparazione e facoltà intellettive simili, sono stati scelti per risolvere un test. I risultati mostrano che la frequentazione del giardino della scuola migliora significativamente l'attenzione dei ragazzi, e questo induce a considerare le implicazioni nell'ambito delle politiche dell'istruzione e del design degli edifici scolastici (Mancuso *et al.*, 2006). Lo svolgimento di attività fisica all'aria aperta aumenta la vitalità e migliora la salute fisica e mentale, riducendo i rischi connessi all'obesità ed altre malattie legate allo stile di vita, quali il diabete. Le persone che vivono distanti oltre un chilometro da aree verdi riportano maggiori problemi di salute rispetto a quelle che vivono più vicino (Commissione europea, 2016).

Al tempo stesso devono essere considerati gli aspetti legati alle allergie causate dai pollini, che a sua volta sono influenzati dall'aumento della CO₂ in atmosfera (Comitato per lo sviluppo del verde pubblico, 2013).

Bibliografia

- AA.VV, 2019. *Servizi ecosistemici. Chi paga*, Dislivelli n. 98 /2019, Associazione Dislivelli
- AA.VV, 2008. Rapporto finale IRER «*Individuazione dei benefici diretti ed indiretti dell'attuazione del Progetto Regionale "10.000 ettari di nuovi sistemi verdi"*», regione Lombardia.
- 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
- Costanza R., et al., 1997. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature 15, 387:253-260
- Costanza R., 2014. *Simulation games that integrate research, entertainment, and learning around ecosystem services*, Ecosystem Services Volume 10, December 2014, Pages 195-201
- European Commission, 2016. *Mapping and assessment of ecosystems and their services. Urban ecosystems 4th Report. Technical Report 102*. European Union, Luxembourg
- FAO, FAO FORESTRY PAPER Forests and sustainable cities, 2018

- Gaglioppa P., Marino D., 2016. *Manuale per la valutazione dei servizi ecosistemici e l'implementazione dei Pes nelle aree agroforestali*, Progetto life+mgn, azione B11, Cursa, Roma. www.lifemgn-serviziecosistemici.eu
- Menguzzo F., Zabini F., 2021. *Terapia forestale*, CAI-CNR Edizioni, Milano.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Patti S., 2018. *Foreste Urbane di Milano, struttura, effetti e valore dei servizi ecosistemici*, Tesi Univ. Genova, Dip. Architettura e Design. Relatore Ilda Vagge
- Sartori G., 2015. *La Forestazione Urbana, Strumento di miglioramento ambientale e contrasto ai cambiamenti climatici*, Consiglio regionale del Veneto Servizio studi documentazione biblioteca, Veneto Tendenze -, Venezia
- Sargolin M., 2013. *Urban Landscapes. Environmental Networks and Quality of Life*, Springer Edizioni

3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL VERDE URBANO

La gestione del verde in città sempre più complesse e in situazioni non naturali per la vegetazione, richiede una strategia di lungo termine con obiettivi chiari, la conoscenza del proprio territorio, della sua vegetazione e fauna, delle sue condizioni climatiche, pedologiche, della sicurezza dei cittadini, dei servizi ecosistemici ottenibili. In relazione agli obiettivi posti e alla conoscenza analitica dello stato di fatto si deve procedere ad una pianificazione del verde e a una programmazione degli interventi e della manutenzione, considerando il verde stesso una parte integrante e non a sé stante dell'ecosistema e della realtà urbana.

L'importanza che viene attribuita al verde nell'ambito di movimenti e aspirazioni rappresentati e sintetizzati da sigle ricorrenti quali *green city*, *new deal* e forestazione urbana, richiede l'adozione di strumenti specifici per la gestione del verde. Tali strumenti sono del resto ben codificati nella Legge n. 10 del 14 gennaio 2013 *Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani* e negli atti e procedure derivanti dalla sua applicazione.

Il Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico, istituito ai sensi dell'art.3 della legge sopra citata, produce dal 2014 *Relazioni annuali* sulla propria attività e sull'attuazione della Legge 10/2013 e molti documenti di indirizzo di particolare interesse applicativo tra i quali si ricordano:

- 2017 *Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile*
- STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO "*Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini*"

Il Ministero dell'Ambiente (con la collaborazione di UNI), con Decreto del 10 marzo 2020, ha definito i *Criteri Ambientali Minimi –CAM- per la gestione del verde pubblico*.

Inoltre sul sito <https://www.minambiente.it/pagina/comitato-il-verde-pubblico> si trovano i link per la seguente documentazione:

- *Rapporti annuali sulla qualità dell'ambiente urbano*
- *Verso una gestione ecosistemica delle aree verdi urbane e peri-urbane*
- *La classificazione del verde urbano: una proposta metodologica*
- *Focus su La natura in città*
- *Reticula (ISPRA): articoli e numeri monografici*
- *Banca dati GELSO (ISPRA): La banca dati sulle buone pratiche per la sostenibilità ambientale*
- *Dati ambientali nelle città, Verde urbano (ISTAT)*

La pianificazione e programmazione del verde urbano nascono come strumenti settoriali a sé stanti, ma successivamente sono diventati parte integrante della pianificazione comunale nell'ambito di una visione ecosistemica e unitaria delle città.

Di seguito si descrivono i **principali strumenti di pianificazione e programmazione del verde urbano** previsti dalle normative e dagli indirizzi nazionali di cui alla legge 10/2013 sopra citata.

Le definizioni degli strumenti di pianificazione e di governo del verde urbano, a gestione pubblica e privata, e le azioni per lo sviluppo degli spazi verdi e delle aree naturali protette, sono ben descritti

anche dalle istruzioni per la "Rilevazione Dati ambientali nelle città" (codice IST-00907), effettuata annualmente dall'Istat. Di seguito si forniscono i link di approfondimento:

<https://www.istat.it/it/archivio/55771>

<https://www.istat.it/ws/fascicoloSidi/556/Istruzioni%20Verde%202019.pdf>

<https://www.istat.it/ws/fascicoloSidi/556/Questionario%20Verde%202019.pdf>

3.1 PIANO DEL VERDE

Il Piano del verde è uno strumento di governo che consente di determinare un programma organico di interventi per quanto concerne lo sviluppo quantitativo e qualitativo del verde urbano. Definisce, in una visione strategica di medio-lungo periodo, quale patrimonio verde tutelare e valorizzare e quanto verde sviluppare in previsione delle future trasformazioni urbanistico-territoriali. Per tutte queste sue peculiarità esso si configura come strumento di pianificazione integrativo dello Strumento urbanistico generale (Piano Regolatore Generale o altri). Viene approvato con una specifica deliberazione del Consiglio comunale.

Il Piano comunale del verde può utilmente definire le connessioni ecologiche tra le diverse tipologie di verde urbano e il territorio rurale con una sinergia reciproca e incrementando i servizi ecosistemici forniti, anche individuando lo sviluppo di *Green e Blue Infrastructures*.

I contenuti di un Piano del verde anche in riferimento alle *Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile (2017)* sono:

a. Obiettivi e campi di applicazione

b. Contenuti minimi

- quadro conoscitivo, criticità e potenzialità;
- caratterizzazione ambientale e paesaggistica dei diversi comparti del territorio comunale;
- classificazione tipologica e funzionale delle strutture vegetali delle diverse aree verdi comunali (queste macro categorie dovranno essere associate alle tipologie così come classificate dall'ISTAT);
- individuazione degli spazi verdi per: infrastrutture verdi multifunzionali di collegamento ecologico e di mobilità dolce, verde di mitigazione, verde tecnologico;
- stima del valore ecologico, economico e sociale mediante indicatori;
- analisi dei bisogni e "domanda" di servizi ecosistemici (anche in riferimento al Piano dei servizi);
- analisi quali-quantitativa della flora e della vegetazione esistente e riferimenti alla fauna;
- pianificazione delle nuove aree verdi e delle nuove infrastrutture verdi;
- norme tecniche di attuazione comprensive di criteri per la realizzazione di nuove infrastrutture verdi nelle diverse tipologie tecnologiche destinate al miglioramento ambientale;
- adempimenti previsti dalla normativa: bilancio arboreo, comunicazione annuale, giornata dell'albero.

c. Modalità di attuazione

- In essa vengono esplicitati i meccanismi di attuazione e di monitoraggio degli obiettivi prefissati:
- relazione con altri strumenti e piani urbani di settore;
- indicazioni per il piano triennale delle opere pubbliche;
- progetti operativi nel breve-medio termine con le risorse finanziarie individuate;
- indicatori di monitoraggio;
- meccanismi di finanziamento e di reperimento risorse;
- piano di informazione e comunicazione alla popolazione.

3.2 REGOLAMENTO DEL VERDE

Il Regolamento del Verde Urbano (RdV) comprende una serie di prescrizioni specifiche e norme per la tutela, manutenzione e fruizione del verde, pubblico e privato, presente sul territorio comunale, nonché indirizzi progettuali per aree verdi di futura realizzazione. Viene approvato con una specifica deliberazione del Consiglio comunale.

Viene redatto da tecnici e/o professionisti abilitati delle discipline coinvolte ed è approvato con Delibera di Consiglio Comunale.

Il RdV pone attenzione al patrimonio arboreo ed alle aree verdi nelle loro diverse accezioni e tipologie funzionali e riconosce anche l'importanza della vegetazione seminaturale e naturale presente nell'area periurbana.

In assenza di una normativa regionale, il **Regolamento del verde** contiene norme e prescrizioni relative almeno ai seguenti elementi:

- oggetto, principi e finalità;
- funzioni e tipologie di verde urbano, ambiti di applicazione e norme di esclusione;
- principi di pianificazione, programmazione, manutenzione e progettazione del verde urbano;
- normativa sovraordinata agli strumenti di pianificazione vigenti;
- modalità di coinvolgimento del cittadino e delle scuole;
- sensibilizzazione e promozione della cultura del verde, affidamento e sponsorizzazione;
- censimento del patrimonio vegetale, progetto di manutenzione ed esecuzione delle cure colturali alla vegetazione;
- tutela e corretta gestione degli alberi di pregio comunale e monumentali e dei boschi vetusti;
- tutela e corretta manutenzione delle aree verdi distinte per ambiti e per tipologie;
- gestione delle aree alberate in termini di cura, rinnovo, trapianto;
- autorizzazione degli interventi di abbattimento degli alberi e indicazione delle misure di compensazione ambientale;
- allestimento e conduzione di cantieri edili in aree a presenza di alberi o di altra vegetazione e definizione delle modalità d'intervento nel sottosuolo in prossimità di alberature;

- difesa fitosanitaria;
- corretto utilizzo delle aree verdi pubbliche;
- intervento e eventuale ripristino per manomissione o danni ad alberi ed aree verdi con relativa stima del danno;
- riuso del materiale vegetale di risulta dalle opere di manutenzione;
- lotta all'immissione di specie alloctone;
- affidamento e gestione di orti urbani e giardini comunitari;
- promozione delle iniziative per la Giornata Nazionale dell'Albero istituita dalla L. n. 10/2013;
- monitoraggio di verifica dei risultati raggiunti;
- rimandi a manuali di buone pratiche, elenco delle specie autoctone consigliate, elenco delle specie esotiche da evitare per la loro invasività o allergenicità, e a capitoli tecnici;
- sistema sanzionatorio per le azioni di trasgressione;
- convenzionamento tra privati ed Amministrazioni Pubbliche, relativamente ad aree realizzate a vario titolo da privati o enti terzi;
- standard qualitativi dei progetti definiti in base alla complessità dell'opera;
- glossario e modulistica.

3.3 CENSIMENTO DEL VERDE, PIANO DI MONITORAGGIO E GESTIONE DEL VERDE

Il Censimento del Verde Urbano è una rilevazione puntuale delle caratteristiche del verde cittadino delle aree urbane e periurbane. L'amministrazione comunale, allo scopo di programmare ed effettuare una razionale manutenzione del patrimonio del verde, predispone un Censimento che ne rileva numerose caratteristiche quali: specie botaniche presenti e loro ubicazione, caratteristiche dendrometriche, informazioni sullo stato di salute degli alberi e sulle altre componenti del verde pubblico (prati, cespugli, aiuole, aree giochi, ecc.); è uno strumento fondamentale per approntare programmi mirati di cura, monitoraggio e manutenzione del verde.

Il Decreto 10 marzo 2020. *Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde*, prevede 3 livelli di censimento per le aree verdi:

- Livello 1: anagrafica delle aree verdi con il loro perimetro che descriva le aree gestite sia in termini di classificazione, che in termini geografici. Obbligatorio per tutti i comuni
- Livello 2: posizionamento e caratteristiche delle alberature, degli attrezzi ludici e sportivi all'interno delle aree per il loro monitoraggio. Obbligatorio per i comuni superiori ai 25.000 abitanti e, a partire dal 2021, per i comuni superiori ai 15.000 abitanti
- Livello 3: censimento completo di tutti gli elementi del verde, per gestire i tipi di lavorazioni e segnalazioni riguardanti le aree verdi e permettere anche il monitoraggio di appalti complessi quali *global service*.

Il decreto citato prevede inoltre la redazione di un Piano di monitoraggio e gestione del verde.

Per la programmazione e la pianificazione delle operazioni di manutenzione si devono utilizzare schemi che riportano le singole operazioni/ processi con i periodi ottimali in cui eseguire gli interventi. Tale attività di organizzazione del servizio ordinario è rappresentata da un piano di manutenzione costituito principalmente dai seguenti elementi:

- cronoprogramma dei lavori,
- modalità esecutive,
- planimetria area,

- schemi tecnici degli impianti,
- stima dei costi,
- impiego orario di manodopera e mezzi, etc...

3.4 OPPORTUNITÀ PER LO SVILUPPO DEL VERDE URBANO

Anche a seguito della pandemia è cresciuta la coscienza collettiva dell'importanza del verde urbano sia pubblico che privato e sono nati manifesti e progetti per la sua valorizzazione che si riportano in bibliografia.

In Lombardia da tempo si sono avviati strumenti di programmazione partecipata che possono favorire anche il verde quali: Contratti di Fiume, AQST Milano Metropoli Rurale a cui partecipano Regione Lombardia, Città Metropolitana, Consorzio Est Ticino Villoresi e i 5 distretti rurali milanesi (DAM, Riso e Rane, DINAMO, DAVO e DAMA).

Gli agricoltori e i distretti possono essere interlocutori utili per la creazione e gestione del verde estensivo e periurbano. La normativa esistente, permette l'affidamento diretto di lavori, forniture e servizi pubblici sino al limite annuale di 50.000 euro per singola azienda agricola e sino a 300.000 euro ad aziende associate, quali sono, ad esempio, i Distretti. Alcuni comuni ed enti pubblici hanno affidato, ad esempio, ai distretti rurali la gestione di aree di laminazione, di manutenzione del verde, del reticolo idrico minore e, ancora, la formazione e gestione di sentieri rurali senza procedere ad esproprio, ma con convenzioni pluriennali.

Nell'ambito del progetto LIFE Gestire 2020, Regione Lombardia assieme ad ERSAF, mette a disposizione degli enti pubblici e privati, senza onere per i beneficiari, un gruppo di Tecnici Facilitatori, figure professionali di varie discipline, il cui ruolo è di coordinamento e consulenza gratuita agli Enti Gestori e a tutti i portatori di interesse che desiderano partecipare ai bandi pubblici per il miglioramento dell'ambiente lombardo.

3.5 INCENTIVAZIONI DISPONIBILI

Oltre alle risorse proprie degli enti interessati, esistono poi varie forme di incentivazione, anche mediante bandi, per la formazione di nuove aree verdi. Molte di queste forme sono legate a interventi forestali e/o di verde a carattere naturalistico.

- Progetto Regione Lombardia *10.000 ha di nuovi boschi e sistemi verdi* (L.R 31/2008).
- Compensazioni forestali di cui alla L.R. n. 31/2008
- Infrastrutture verdi, finanziate dalle compensazioni a carico del consumo di suolo agricolo nello stato di fatto (L.R.12/2005).
- DL fiscale 148/2017, che conferma quanto previsto nella legge di bilancio 232/2016 ossia che a decorrere dal 1 gennaio 2018, i proventi dei titoli abilitativi edilizi e delle sanzioni previste sono destinati, tra l'altro, a interventi di riuso e di rigenerazione, all'acquisizione e alla realizzazione di aree verdi destinate a uso pubblico, a interventi di tutela e riqualificazione dell'ambiente e del paesaggio, nonché a interventi volti a favorire l'insediamento di attività di agricoltura nell'ambito urbano, comprese le spese di progettazione.
- Progetto nazionale AlberItalia, lanciato da Slow Food per l'impianto di 60 milioni di piante, a cui hanno aderito molti enti pubblici e privati.

- Progetto ForestaMi (presidente arch. Boeri) per la messa a dimora di 3 milioni di alberi, a cui aderiscono: Comune Milano, Città Metropolitana di Milano, Parco Nord Milano, Parco Agricolo Sud Milano, Politecnico di Milano e alcune Fondazioni.
- Regione Emilia Romagna: ha presentato nel settembre 2020 un progetto per impiantare 4,5 milioni di alberi.
- Decreto clima 2019: stanziato 30 milioni di euro in un biennio per interventi di forestazione urbana nelle città metropolitane.
- Fondazione Cariplo attraverso diversi settori di incentivazione.

4 PROGETTAZIONE SOSTENIBILE

Con la progettazione di un'opera a verde si definiscono gli obiettivi da raggiungere, si inquadra a grande e a piccola scala l'area in oggetto, si stabiliscono le linee progettuali che poi si perfezionano individuando le tecniche e i materiali da impiegare, le loro quantità e qualità, i costi unitari, i costi complessivi e descrivendo il tutto con adeguati disegni e cartografie.

Le opere a verde vengono realizzate con materiali vegetali vivi e, quindi, la riuscita della progettazione deve tener conto di come crescerà e si svilupperà questa vegetazione anche nei decenni e delle condizioni ambientali presenti e future. Le opere a verde devono seguire i ritmi stagionali e gli andamenti climatici. Pertanto i cantieri e le forniture devono essere programmati per tempo e adattarsi all'andamento climatico specifico.



Figura 10: Esempio negativo di piante abbandonate per mesi a terra e poi messe a dimora in periodo estivo in piena vegetazione (Quartiere Parco Adriano, Milano, 2013)

Nelle opere a verde le variabili in atto sono molteplici e richiedono un'attenzione e preparazione particolare, con una grande capacità di conoscenza dell'area, di dialogo interdisciplinare e di monitoraggio dell'opera stessa per adattarsi ad eventuali variabili non prevedibili. Anche i costi di queste opere possono essere molto variabili e dipendono molto dalla capacità del progettista di scegliere accuratamente sia le tecniche che le specie vegetali e le piante idonee.

Per definizione, la progettazione di opere a verde è interdisciplinare per i vari aspetti che deve affrontare: agronomici, forestali, naturalistici e paesaggistici. Questo non significa che, necessariamente, ci debbano essere più progettisti di varie discipline, ma che anche un solo progettista si deve porre con un approccio culturale aperto e interdisciplinare, pronto a richiedere supporti esterni riconoscendo i propri limiti.

4.1 FASI DELLA PROGETTAZIONE

Un progetto non parte mai dal nulla

L'ambiente in cui si inserirà è colmo di storia, di segni e di suggerimenti, sta al progettista analizzare la situazione, assimilarla e trarne la propria proposta progettuale vincente, anche con un dialogo stretto con la popolazione e le realtà locali.

Da una parte occorre comprendere e interpretare gli obiettivi progettuali richiesti dal committente e dai beneficiari, dall'altra leggere il paesaggio, individuare le diverse stratificazioni di informazioni esistenti, le relazioni tra le diverse componenti del territorio naturalistiche, ambientali, paesaggistiche e storico-sociali.

Obiettivi, finalità progettuali, gestione futura

L'Ente responsabile può non avere ben chiaro le finalità del progetto di un nuovo spazio verde, i suoi diversi fruitori e la sua evoluzione nel lungo periodo. Il possibile dialogo con chi effettuerà la gestione del nuovo spazio verde è tanto importante e opportuna quanto rara nella realtà!

Conoscenza diretta del luogo della progettazione

Attraverso sopralluoghi e incontri si **familiarizza con il luogo** da progettare interpretando l'identità del luogo (*genius loci*), valutando le vocazioni possibili e cogliendo ispirazioni e suggerimenti che solo il contatto diretto e la conoscenza dell'area permettono di avere. Durante i sopralluoghi si possono incontrare persone del luogo da cui assumere aspettative locali e molte informazioni utili. Altre informazioni qualitative e quantitative possono essere rilevate solo direttamente sul luogo, quale lo stato di fatto dell'area e delle aree limitrofe, rilievi topografici, analisi del terreno e della vegetazione esistente, individuazione di criticità locali da risolvere.

Analisi e valutazione della documentazione e studi esistenti

Per quanto riguarda la pianificazione di area vasta e locale (Piani di Governo del Territorio - PGT), i vincoli esistenti, nonché le informazioni settoriali utili frequentemente disponibili, devono essere recuperate da siti autorevoli e attendibili in internet. Troppo spesso vengono effettuati nuovi studi e analisi, non conoscendo quanto già esiste, e dedicando troppo poco tempo alla proposizione e alle scelte progettuali.

Linee progettuali di intervento

Dopo aver ben assimilato le informazioni acquisite è possibile sviluppare una o, meglio, più idee progettuali da verificare con gli obiettivi di medio e lungo periodo, la gestione e la manutenzione, le risorse disponibili, la fattibilità e la sostenibilità complessiva.

Una volta effettuate le prime scelte è utile il confronto con i futuri beneficiari dell'opera, anche attraverso il dialogo con gli *stakeholder* locali. Il coinvolgimento delle associazioni locali interessate, per esempio, è utile non tanto o non solo per un eventuale aiuto nell'esecuzione e manutenzione dei lavori piuttosto che nella gestione dell'area, quanto ai fini della sensibilizzazione e coinvolgimento della popolazione e per il presidio dell'area.

A questo punto, si potrà quindi procedere alla progettazione secondo il livello di progettazione richiesto.

4.2 LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE

La progettazione degli spazi aperti deve essere ispirata a dei criteri di sostenibilità (*sustainable landscaping o beneficial landscaping*), coniugando concetti di equilibrio ecologico, durata, soddisfacimento e mantenimento funzionale delle finalità a breve e a lungo termine, ridotte immissioni di energia e materiali dall'esterno.

Si richiamano alcuni principi generali:

- **sostenibilità economica:** si può ottenere con la valorizzazione delle preesistenze, costi ridotti di esecuzione, di manutenzione e di gestione, in relazione alla tipologia di verde considerata. La sostenibilità economica dipende dalla capacità del progettista di saper coordinare le scelte perché i costi siano contenuti soprattutto nella gestione e manutenzione nel medio e lungo periodo. Ad esempio, sesti di impianto corretti di alberi in un giardino o in un viale eviteranno potature e manutenzioni successive intense. La scelta di specie erbacee autoctone idonee nei prati indurrà la buona affermazione in breve tempo della cotica erbosa e ridurrà la manutenzione a regime. La manutenzione anche nei giardini e nei parchi può essere utilmente differenziata in proporzione alla fruizione, con zone più naturali e altre più controllate;
- **sostenibilità sociale:** si può ottenere con l'inserimento dell'opera verde nel contesto locale, riprendendo segni delle tradizioni e memorie storiche, con il consenso e l'informazione dei fruitori e il soddisfacimento delle loro esigenze, spesso differenziate e con la sicurezza e il presidio del luogo. Così si eviterà, per esempio, l'uso di specie allergeniche, di specie spinose negli spazi dedicati ai bambini. Una buona fruizione si ha comunicando bene le regole di uso del verde e con un presidio adeguato anche attraverso il coinvolgimento di associazioni locali.



Figura 11: Una corretta comunicazione, che informa in tempo reale i fruitori di non calpestare un prato appena formato con zolle

- **sostenibilità ecologica e ambientale:** il nuovo verde dovrebbe richiedere il minimo di apporti esterni di energia e di materiali per conservarsi e offrire tutti i servizi richiesti (ridotta manutenzione, uso ridotto dell'energia proveniente dall'esterno, risparmio idrico, impiego di acqua non potabile, riduzione dei pericoli di inquinamento). La sostenibilità ecologica porta ad una progettazione che per quanto possibile asseconda la natura, predilige l'impiego di specie autoctone ed evita di inserire specie esotiche infestanti. Un bosco sarà quindi più sostenibile di un giardino, ma anche un giardino può richiamarsi a principi di sostenibilità ad esempio con la scelta di specie idonee e resistenti che richiedono minor manutenzione. La sostenibilità ecologica è data anche dal collegamento funzionale dell'opera verde con gli elementi di naturalità complessivi del territorio. Inoltre, la presenza di acqua, nidi per uccelli e piccoli manufatti e l'inserimento di specie vegetali dedicate favoriscono una gradita presenza della fauna.



Figura 12: Berlino centro, verde urbano estensivo a basso impatto ambientale



Figura 13: Coesistenza di verde intensivo e estensivo a Roshenheim (Germania)

La scelta della specie

La scelta delle specie da impiegare per la realizzazione degli impianti rappresenta uno degli aspetti più importanti su cui il tecnico si deve soffermare. Valutazioni errate o non attentamente ponderate si possono riflettere in termini negativi sulla buona riuscita dell'opera anche per i decenni successivi.

Gli effetti negativi possono essere:

- mancata affermazione dell'impianto vegetale;
- mancato conseguimento degli obiettivi desiderati;
- elevati e non razionali costi di manutenzione e di gestione.

I principali criteri a supporto della scelta delle specie impiegabili nella realizzazione di opere a verde sono:

- ecologico: appartenenza alle associazioni vegetali potenziali dell'areale di riferimento, capacità di adattamento alle caratteristiche eco-stazionali specifiche del sito, quali ombreggiamento o insolazioni per la presenza di edifici, grado di inquinamento, qualità del terreno sia agronomiche che di permeabilità;
- paesaggistico: congruità con la storia e le tradizioni locali, selezione di specie con attrattività positiva per fioriture, colori, profumi, forme e negativa per specie con frutti e vegetazione maleodoranti, velenose, pericolose;
- agroforestale: idoneità e certificazione del materiale vegetale di propagazione utilizzato e sua disponibilità sul mercato (miscele di sementi, piantine erbacee perenni e stagionali, arbusti e alberi giovani, di pronto effetto o esemplari). Dimensioni e conformazioni alla maturità. Coerenza con il grado di manutenzione possibile. Aspetti fitosanitari. Disponibilità di spazio aereo e sotterraneo per l'espansione delle chiome e degli apparati radicali;
- funzionale: fruizione diretta o indiretta, ombreggiamento, attenuazione del rumore e dell'inquinamento, visibilità o mascheramento, incentivazione della biodiversità vegetale e faunistica, didattica, fitodepurazione;
- vincoli normativi: distanze dai confini, strade, elettrodotti e condotte aree e/o sotterranee, canali e corsi d'acqua; prescrizioni fitosanitarie, specifiche tecniche di piani e regolamenti del verde.

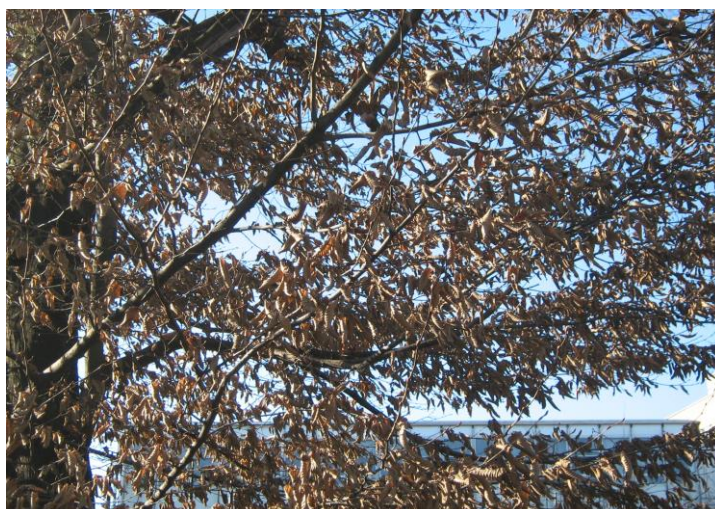


Figura 14: Il carpino bianco (Carpinus betulus) mantiene le foglie anche nel periodo invernale ed è idoneo per fasce tampone di mitigazione di rumori e polveri

4.3 VERDE DI PRONTO EFFETTO-INTENSIVO E VERDE FORESTALE - ESTENSIVO

Il nostro verde urbano, per la gran parte, è riconducibile alla cultura del verde mediterraneo del giardino all'italiana del giardino barocco francese, dove l'uomo è il dominatore della natura con un disegno del giardino accurato, con la ricerca di geometrie, simmetrie, terrazzamenti, fontane e dove ogni elemento costitutivo vegetale o architettonico ha un suo significato specifico in un quadro che si deve mantenere stabile nel tempo. In minor misura si è avuto anche l'influsso della cultura nordeuropea del giardino paesistico, ispirato a paesaggio naturale e dove l'uomo cerca di assecondare la natura.

Nelle nostre città la cultura del verde mediterraneo ha favorito l'uso di tecniche più intensive, di pronto effetto e di manutenzione continua, mentre la cultura del verde nordeuropea, con l'uso di tecniche meno intensive e di un verde più naturaliforme, ha trovato più spazio nei grandi parchi e nel verde di grande estensione.

La suddivisione sopra richiamata è del tutto schematica e, negli ultimi decenni, vi sono state molte interazioni fra le due visioni e un nuovo approccio ecologico ha portato a grandi innovazioni. Il riconoscimento del valore delle specie arboree e arbustive autoctone, la comparsa del concetto di foresta urbana che se da una parte si è tradotto nella realizzazione di boschi urbani, dall'altra considera tutto il verde urbano come un grande sistema unitario composto dalle più svariate tipologie di verde e anche dall'agricoltura urbana.

Nel presente testo, tuttavia, didatticamente e schematicamente si presentano due tipologie di verde che si possono utilizzare in ambito urbano: il verde intensivo riconducibile alle tecniche di pronto effetto e il verde estensivo riconducibile alle tecniche forestali e della ingegneria naturalistica.

Bibliografia

- Acta Plantarum - *Flora delle Regioni italiane* www.actaplantarum.org/
- Bernetti G., 2015. *Le piante del bosco. Forme, vita e gestione*, Compagnia delle Foreste
- Blasi C., Capotorti G., Smiraglia D., Guida D., Zavattero L., Mollo B., Frondoni R., Copiz R., 2010. *Le Ecoregioni d'Italia. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Direzione per la Protezione della Natura e del Mare, Ro
- Gellini R., Grossoni P., 1996. *Botanica forestale*, Volume I e II, Cedam, Milano
- Lassini P., Sala G., Bertin L., 2014. *Spazi verdi, manuale di progettazione agroambientale*, Ed. Agricole, Bologna
- Paci M., 2011. *Ecologia forestale*, Edagricole, Bologna

5 VERDE DI PRONTO EFFETTO

5.1 CARATTERISTICHE

Il verde urbano è in gran parte concepito come *verde di pronto effetto*, un verde che utilizzando il massimo delle risorse disponibili e soggetti vegetali già sviluppati nei vivai, nasce, secondo un disegno accurato e particolareggiato, in un tempo breve, in modo che sia percepibile e fruibile appena formato: così avviene per la formazione nelle città e nei centri abitati di giardini, parchi, filari, aiuole decorative, verde di arredo di eventi e manifestazioni.

È evidente che il costo di realizzazione è alto perché somma tutte le spese sostenute in precedenza nei vivai oltre alle spese agronomiche intense sia di impianto che di cura.

La realizzazione di opere a verde di pronto effetto richiede una progettazione dettagliata e ditte e maestranze specializzate sia nell'utilizzo di prodotti e mezzi costosi che nella formazione degli arredi, impianti di irrigazione, luci, servizi.

I recenti grandi insediamenti residenziali quali EXPO, City Life, porta Garibaldi, i grandi centri commerciali nel milanese, hanno così visto la formazione del loro verde in poche settimane contemporaneamente alla conclusione della loro realizzazione edilizia.

In questi grandi esempi di verde urbano, per ottenere il risultato voluto si è ricorso anche all'impiego di riporti di terra di coltura proveniente dall'esterno, grandi piante di pronto effetto in zolla o in vaso, arbusti sviluppati in vaso, prati in rotoli, impianti di irrigazione su tutta la superficie. Per il mantenimento e la affermazione di questa vegetazione già sviluppata, in un terreno di recente formazione, la manutenzione deve essere intensa e pronta, ricorrendo oltre alle pratiche ordinarie anche alla pronta sostituzione dei soggetti che per qualche motivo particolare siano gravemente deperienti o morti. Se un soggetto muore viene sostituito con un soggetto della stessa specie e dimensioni, mantenendo il disegno originale; se un albero invecchia o si ammala, prima della sua sostituzione, sarà oggetto di cure intense e specifiche con trattamenti, concimazioni, potature; le specie annuali delle aiuole vengono sostituite periodicamente e i prati fioriti ugualmente riseminati.

Quanto sopra richiede costi elevati e una continua manutenzione accurata. L'abbandono di un giardino se da una parte potrebbe portare ad una maggiore naturalità, dall'altra porta al suo degrado e non permettere più la prevista fruizione in completa sicurezza. I giardini e le opere a verde di pronto effetto sono quindi ecosistemi ad alta artificialità e di basso equilibrio.

Il verde di pronto effetto in sintesi si caratterizza per:

- progettazione dettagliata e accurata di tutti gli elementi costitutivi vegetali, arredi, servizi, con la previsione dello spazio che occuperà la vegetazione sviluppandosi;
- disegno permanente nel tempo;
- fruibilità immediata, intensa e in sicurezza;
- alto grado di artificialità dell'ecosistema che richiede un costante impiego di energia e materiali dall'esterno;
- costi di formazione oscillanti tra i 50-150 euro/mq
- costi della manutenzione intensa sono tra 1-2,5 euro/mq/anno e oltre;
- mantenimento del disegno, prolungando la vita delle piante adulte e storiche con cure intensive, sostituendole con grandi trapianti e/o affiancandole per tempo con soggetti di pronto effetto.



Figura 15: Nuovo parco urbano: realizzato in poche settimane secondo un disegno che rimarrà costante nel tempo

5.2 PREPARAZIONE DEL TERRENO

Il terreno costituisce il fattore determinante ovunque per la creazione di un soprassuolo vegetale equilibrato e duraturo. Troppo spesso si è indotti progettare e valutare il verde urbano per le caratteristiche del nuovo o vecchio soprassuolo senza considerare sufficientemente le condizioni, la qualità e la quantità di terreno realmente disponibile per gli apparati radicali di alberi, gli arbusti e le erbe che si mettono a dimora.

Le radici di un albero possono in prima istanza coincidere con la sua area di insidenza a maturità, ma l'apparato radicale, senza vincoli, può occupare anche 3-4 volte la propria proiezione sul terreno. Le radici delle piante arboree necessitano di un terreno utile di almeno 1-1,5 m di profondità sia per soddisfare le esigenze idriche e nutrizionali, sia per garantire una adeguata stabilità. Le radici di alberi, arbusti e erbe possono inoltre spingersi sino ad alcuni metri di profondità per l'approvvigionamento idrico. Anche per il verde pensile del resto, impossibilitato ad una vera evoluzione, sono necessari strati minimi di suolo fertile di 20-25 cm per le coperture erbacee estensive e di 50 cm per l'impiego di alberi di terza grandezza.

Lo strato utile per le radici può essere funzionalmente ridotto da soles e/o strati di compattazione nel soprassuolo, spesso causati da:

- usi precedenti quali piazze d'armi, parcheggi, depositi o anche soles di aratura in terreni agricoli;
- movimenti di terra e livellamenti operati da mezzi pesanti e chiusura di cantieri.

In queste condizioni la sola stesa, senza precedenti lavorazioni del terreno in opera, di terra di coltura sovrastante, non permetterà un adeguato drenaggio e la diffusione delle radici in profondità con manifestazioni di sofferenza che potrebbero rivelarsi anche dopo vari anni.

Una buona preparazione del terreno, soprattutto in città, è la condizione primaria per ottenere un buon risultato, considerando che il terreno in area urbana difficilmente è originario e o coltivato, ma è la risulta di scavi e riporti, movimentazione con mezzi pesanti, presenza di inerti e che, quindi, si presenta poco fertile, compatto, asfittico. Una condizione spesso sottovalutata è la presenza di suole di compattazione dove, quando possibile, si deve procedere ad una areazione del terreno con rippatura e/o operazione analoga, durante la quale affioreranno anche gli eventuali inerti di maggiori dimensioni da allontanare.

Per quanto possibile, nella formazione di nuovo verde su grandi superfici è preferibile accantonare e riutilizzare il terreno esistente, se non inquinato, e procedere al suo riuso con miglioramenti agronomici, piuttosto che disperderlo o allontanarlo e riportare grandi quantità di terra di coltura, proveniente spesso da altri cantieri e/o dalla distruzione di superfici agricole.

5.3 TAPPETI ERBOSI

Si tratta di formazioni vegetali permanenti costituite da specie erbacee con funzioni ornamentali, ricreative, sportive. Tendenzialmente il paesaggio offerto da un prato urbano è costante e immutabile a seguito dei ripetuti tagli. Questi prati richiedono terreni fertili di almeno 25-30 cm di profondità e ben drenanti, necessitano di interventi intensivi sia in fase di realizzazione che di manutenzione, quali:

- pulizia delle superfici, livellamenti, diserbi, lavorazioni;
- eventuali apporti di correttivi e ammendanti anche per mantenere un pH favorevole tra 5,5 e 6,5;
- impiego di miscele in commercio costituite prevalentemente da specie graminacee microterme per le nostre aree in varietà selezionate dei generi *Agrostis*, *Festuca*, *Lolium*, *Poa*;
- semina a macchina o a mano con 10-40 g/mq preferibilmente a fine estate-autunno o in primavera, messa a dimora di rotoli inverditi o idrosemina nei recuperi ambientali e irrigazione sino alla affermazione;
- manutenzione: mediamente 8-12 tagli annuali mantenendo l'altezza dell'erba l'erba fra i 3-5 e 12-20 cm di altezza; pulizia, diserbo, concimazione, rinnovo delle aree degradate.

Le miscele attualmente in commercio per la formazione dei prati urbani sono composte per lo più da specie non autoctone e o da selezioni agronomiche coltivate in paesi con areali differenti dai nostri. Nell'ambito dei prati non è ancora avvenuta quella rivoluzione culturale che, dagli anni novanta, ha sviluppato una specifica sensibilità e promosso l'introduzione in commercio di sementi di specie autoctone per la formazione di praterie più equilibrate.

In merito più avanti si tratterà della formazione di prati estensivi, seminaturali, a fiore con l'impiego di specie erbacee autoctone.



Figura 16: A sinistra prato curato con tagli molto frequenti che mantiene la propria immagine costante in tutte le stagioni, a destra prato soggetto a pochi tagli annuali

5.4 AIUOLE E BORDURE FIORITE

Le aiuole e le bordure sono superfici disegnate e ben delimitate, non fruibili, con funzione ornamentale e paesaggistica formate da erbacee da fiore, arbusti, tappezzanti e alberi. Le specie erbacee a fioritura stagionale sono facilmente sostituibili e permettono di modificare il disegno anche nel corso dello stesso anno. La formazione e manutenzione delle aiuole richiedono una preparazione specifica con la conoscenza delle diverse specie e varietà. Mediamente, secondo le specie e varietà, si mettono a dimora, in un terreno preparato e fresco, 10-25 piantine per mq. Il loro effetto estetico richiede una manutenzione costante e la pronta sostituzione di fallanze sia naturale che per vandalismi. L'utilizzo di differenti specie erbacee perenni rustiche a fioritura scalare di tappezzanti possono ridurre l'intensità della manutenzione.



Figura 17: Una piccola aiuola può valorizzare un ingresso

5.5 ARBUSTI

Gli arbusti o fruttici, sono piante legnose perenni costituiti da più fusti dipartenti dalla base. In genere non hanno un grande sviluppo in altezza e possono essere utilizzati singolarmente a piccoli gruppi e macchie ampie, in varie forme di verde urbano con diverse funzioni: ornamentali,

naturalistiche (incentivazione della fauna, lotta biologica), ambientali (antierosive, contenimento dell'inquinamento acustico e dell'aria), di recinzione, delimitazione e/o schermo.

Tra le specie arbustive autoctone proprie della pianura e del pianalto si ricordano: biancospino (*Crataegus monogyna*), corniolo (*Cornus mas*), crespino (*Berberis vulgaris*), evonimo (*Euonymus europaeus*), frangola (*Frangula alnus*), ginestra (*Cytisus scoparius*), ginepro (*Juniperus communis*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), nocciolo (*Corylus avellana*), prugnolo spinoso (*Prunus spinosa*), rosa (*Rosa canina*, *Rosa gallica*), salice (*Salix cinerea*), sambuco (*Sambucus nigra*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), viburno (*Viburnum lantana*).

Le piantine si utilizzano: in zolla o vaso, con chioma equilibrata e proporzionata al contenitore, con almeno 3-4 ramificazioni dal colletto; la densità di impianto varia con le dimensioni delle piante, ma con distanze non inferiori a 0,5- 1m. La buca di impianto cubica richiede dimensioni di almeno 40 cm di lato.

Le manutenzioni consistono in potature per favorire la loro funzione di fioriture, produzioni di bacche, potature di rimonda, contenimento, ringiovanimento, pulizie, diserbi e sostituzione delle piante morte.

5.6 PIANTE ARBOREE

Gli alberi costituiscono la parte più visibile e apprezzata del verde urbano tanto che talvolta erroneamente si utilizza come indicatore il loro numero assoluto per esprimere la presenza di verde in una zona urbanizzata o per sintetizzare programmi di incremento del verde. È bene tuttavia avere una visione più ecosistemica del verde urbano ricordando anche il ruolo degli arbusti, delle erbe e di quanto vive e si trasforma nel terreno.

Gli alberi, anche secondo il loro apparato radicale, velocità di crescita, frugalità e resistenza agli stress, hanno bisogno di spazio nel suolo e aereo che permetta la loro libera crescita. Per questo la scelta della specie arborea da utilizzare deve tener conto delle condizioni bioclimatiche, ma anche dello spazio realmente a loro disposizione nel medio e lungo periodo.

Scelta e acquisto delle piante arboree

Indipendentemente dall'aspetto e dalle caratteristiche della chioma, le piante di pronto effetto devono essere state coltivate e allevate in vivaio con opportuni trapianti e induzione di formazione della maggior parte delle proprie radici in un volume limitato, che poi sarà compreso nella zolla contenitore per il trasporto a dimora definitiva. Una pianta non allevata correttamente o mal trapiantata si riconosce:

- aprendo la zolla o togliendola dal contenitore e osservando se le radici principali siano ridotte e tranciate e le radici secondarie e capillari siano quasi inesistenti;
- osservando se la chioma presenta alternativamente getti molto lunghi e o molto corti, cimature, capitozzature, potature evidenti.

Una pianta con questi difetti non ha futuro o ha uno sviluppo futuro molto stentato per molti anni. A parità di condizioni i soggetti più giovani sopportano meglio il trapianto.

Dopo questa premessa alcune caratteristiche da considerare sono le seguenti:

- l'apparato radicale deve essere folto e simmetricamente distribuito intorno al fusto, con numerose radici assorbenti (capillari), senza tagli di radici importanti; la pianta in contenitore non deve avere radici attorcigliate lungo le pareti;
- il diametro della zolla deve essere 3 volte la misura della circonferenza del tronco rilevata a 1m dal colletto, e l'altezza ai 2/3 del diametro della stessa zolla;
- la chioma deve essere equilibrata e proporzionata all'apparato radicale, eventualmente ben conformata secondo l'uso richiesto, priva di cimature e potature drastiche, priva di lesioni e patologie;
- vi deve essere una adeguata proporzione tra altezza e diametro del fusto a seconda del vigore della specie;
- le piante di cui all'elenco del D.Lgs 214/2005 devono essere accompagnate dal passaporto delle piante.

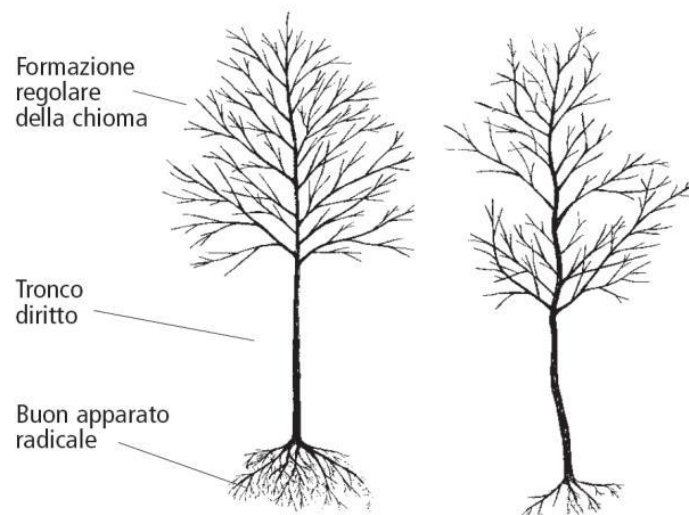


Figura 18: A sinistra un esemplare di buona qualità e a destra un esemplare di cattiva qualità (Florineth, 2007)

Impianto

Il periodo di riposo vegetativo autunno-invernale è il tempo migliore per gli impianti evitando le gelate, dalla caduta delle foglie e prima della ripresa vegetativa. Per le piante in vaso si può procedere alla messa a dimora anche in altri periodi evitando il caldo più intenso e adottando cure intense.

La distanza tra le piante e le rispettive chiome e radici deve essere rispettata secondo le caratteristiche delle diverse specie, in genere non deve mai essere inferiore ai 4 m e compresa tra i 4 e i 15 m.

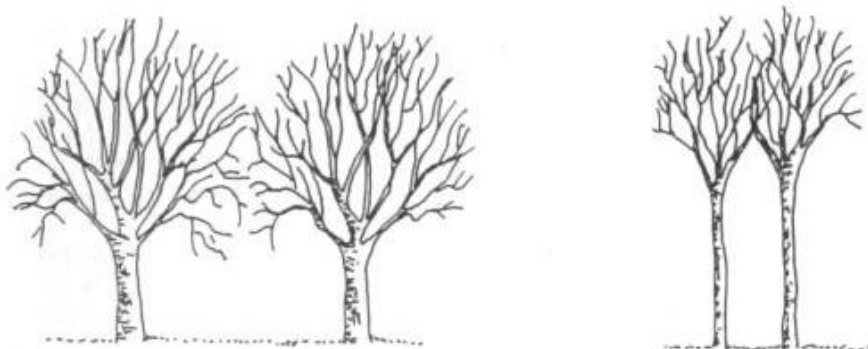


Figura 19: Distanze di impianto tra alberi in filare. A sinistra alberi con corretto sesto di impianto, a destra alberi troppo ravvicinati (Odone, 1992)

Tabella 1: Per il posizionamento e le distanze minime in ambito urbano si riportano le indicazioni del comune di Verona (2007)

Dimensioni minime (m)	I grandezza	II grandezza	III grandezza
Spazio libero al piede (dimensione lato quadrello)	2-4	1,5-3	1-2
Sesto di impianto	10-15	8-10	4-6
Distanza del tronco dai fabbricati	7	5	3
Distanza del tronco dalle recinzioni	3,5	3	2
Distanza del tronco dal cordolo stradale	2	1,5	1

Vanno rispettati inoltre altri vincoli da considerare attentamente:

- dai confini dei terreni (Codice Civile in assenza di normative comunali);
- dalle utenze aeree elettriche e di telecomunicazione (D.M. n. 449 del 21 marzo 1988 art. 2.1.06);
- dalle linee ferroviarie (D.P.R. n. 753 dell'11 luglio 1980 artt. 52, 55);
- distanza laterale dalle strade: *“non inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo”*, (Codice della strada);
- distanza dai corsi d’acqua: salvo diversa disposizione di Polizia idraulica, almeno 4 metri dal piede dell’argine, Regio Decreto del 25 luglio 1904 n°523 e aggiornamenti anche di norme regionali;
- il terreno a disposizione delle piante arboree deve avere una profondità di almeno 1-1,5 m sia per garantire la possibilità di sviluppo radicale della pianta, che il suo ancoraggio e stabilità.

Inoltre, pur non potendo rispettare questa condizione nell’ambiente urbano, si tenga presente che la diffusione libera delle radici di un albero può occupare uno spazio maggiore per 3-4 volte la proiezione della chioma a terra.

Per questi motivi la quantità di terreno da lasciare a disposizione degli alberi è determinante per il suo sviluppo e la sua sicurezza, senza essere costretti a interventi intensi di manutenzione.

Mediamente la buca per il posizionamento di un albero di pronto effetto deve avere lo spigolo o il diametro maggiore di almeno 50-60 cm rispetto al diametro della zolla o contenitore.

Prima della messa a dimora, come già ricordato, la zolla deve essere liberata dal suo involucro e dalla sua rete metallica, diversamente le radici potrebbero essere rallentate nella loro diffusione e il colletto in particolare potrebbe essere strozzato dal filo metallico o di plastica della rete.

Le piante di pronto effetto, per le loro dimensioni, devono essere tenute in posizione corretta da un sistema di tutoraggio per 2-3 anni mediante l'impianto di più pali in legno resi solidali tra di loro e il fusto con lacci elastici. La struttura deve permettere un minimo di movimento alla pianta e non deve essere motivo di strozzatura.

Il colletto della nuova pianta deve essere posizionato nel terreno nella stessa posizione che la pianta aveva in vivaio o nel contenitore. La messa a dimora può essere utilmente accompagnata dalla formazione di un tornello che permetta una capienza di 40-50 litri di acqua, e o di un tubo corrugato microporoso che favorisca gli scambi di aria e acqua la superficie e la zolla e/o impianto di irrigazione. È utile anche il posizionamento di un tubo corrugato aperto a fascia della base del tronco, in particolare per evitare scortecciature durante lo sfalcio delle erbe alla base.

Varie sono le tipologie di protezione del tornello della pianta o semplicemente di pacciamatura con materiali degradabili e o inerti o griglie di distanziamento e protezione che permettano il calpestio. Il tornello disponibile, le griglie o i cordoli devono avere dimensioni tali da non ostacolare l'incremento della base del fusto e del suo apparato radicale.

Le cure colturali sono parte integrante dell'impianto e devono continuare sino alla piena affermazione e sviluppo vegetativo della pianta e consistono in irrigazione di soccorso, monitoraggio e manutenzione-eliminazione del sistema di tutoraggio e dello stato fitosanitario, concimazione, potatura di formazione, spollonatura dei ricacci alla base, sino alla sostituzione della pianta in caso di grave deperienza o morte.



Figura 20: Pianta da scartare: malformata e ripetutamente capitozzata (a sx) e tornello di dimensioni ridotte (a dx). Entrambi gli errori comporteranno disfunzioni per decenni

Manutenzione

La gestione delle alberature di una città o di un'area urbanizzata presuppone il loro censimento con la schedatura e monitoraggio ricorrente per definire e pianificare gli interventi, mantenere la sicurezza degli alberi e razionalizzare i costi di intervento.

Gli alberi urbani spesso costretti e limitati nel proprio sviluppo epigeo e ipogeo possono necessitare all'occorrenza e/o periodicamente della somministrazione di fertilizzanti, ammendanti, correttivi, biostimolatori che di norma non necessitano a regime per gli alberi collocati in ampi spazi liberi.

Il controllo della stabilità viene effettuato con il metodo *Visual Tree Assessment* (V.T.A) che segue le procedure stabilite dalla Società Italiana di Arboricoltura (I.S.A.).

La potatura¹

Ogni anno le parti vecchie e morte degli alberi vengono coperte da un nuovo strato vivente che dura 2-3 anni, che difende sé stesso e il materiale morto sottostante dagli attacchi dei patogeni. Per questo è fondamentale che il materiale vivo più esterno non abbia interruzioni. La potatura è sempre un intervento traumatico per la pianta e fonte di stress, in quanto sottrae componenti vegetativi fotosintetizzanti che dovranno essere ricostituiti e permette il contatto con patogeni, per questo motivo deve essere eseguita in modo contenuto e secondo alcune regole generali. Le piante cercano di chiudere le proprie ferite isolando e separando la parte offesa: in generale i rami devono essere potati prima che alla base superino i 3-4 cm di diametro, evitando comunque diametri superiori ai 8-10 cm. Il taglio di rami di grandi dimensioni alla base comporta una lesione che difficilmente si rimargina e la morte dei fasci di congiunzione del ramo con il tronco, favorendo ulteriormente patologie.

Esempi di situazioni che possono richiedere interventi di potatura:

- attacchi parassitari, danni intensi provocati su rami che minano il futuro e la stabilità della pianta;
- danni all'apparato radicale (es. per lavori inevitabili) che richiedono il riequilibrio della chioma;
- sicurezza, ostacolo alla circolazione, interferenza con segnaletica, reti di servizi.

Forme di potatura:

- formazione: per aiutare la pianta a svilupparsi compatibilmente con il traffico e la fruizione pedonale, spalando i rami inferiori. La chioma dovrà comunque essere superiore ai 2/3 dell'altezza complessiva della pianta;
- rimonda: eliminazione dei rami morti deboli e senza futuro;
- diradamento: riduzione della resistenza al vento, alleggerimento di branche appesantite;

¹ vedi Emanuele Dessena, Francesco Sartori, 2020, linee guida per le potature del circolo "Il Barcè", Legambiente -Pavia

- contenimento: riduzione della chioma dall'esterno verso l'interno con tagli di ritorno e rilascio di rametti tirasucchio.

Regole generali da osservare nelle operazioni di potatura:

- il periodo di intervento, di norma, è quello di riposo vegetativo con l'esclusione dei periodi di gelo nei quali la corteccia è più fragile; spuntature dei rami laterali, cimature ed eliminazione di rametti possono essere eseguiti nel periodo caldo di fermo vegetativo; è da evitare sempre il periodo di risalita della linfa perché gli essudati attirano insetti e si infettano con marciumi
- gli attrezzi utilizzati devono essere ben affilati e taglienti per evitare slabbrature, disinfettati periodicamente per evitare trasmissioni di infezioni
- si deve tendere a ripristinare la forma naturale della chioma
- la potatura deve avvenire preferibilmente prima che i rami oltrepassino i 3-4 cm di diametro alla base e non oltre gli 8-10 cm, per permettere una rapida cicatrizzazione
- non togliere più del 30% della chioma: si può tagliare un ramo su tre di I ordine, un ramo su tre di II ordine ecc.
- il taglio va effettuato in corrispondenza del rigonfiamento nel punto di intersezione del ramo, non deve essere né troppo vicino, né troppo lontano dall'attacco del fusto, per evitare sia una ferita troppo grande sia il permanere di un nodo che morirà il taglio deve così rispettare il cercine del ramo stesso da cui partirà la formazione del callo cicatriziale, con un avanzamento di 1-2 cm al mese

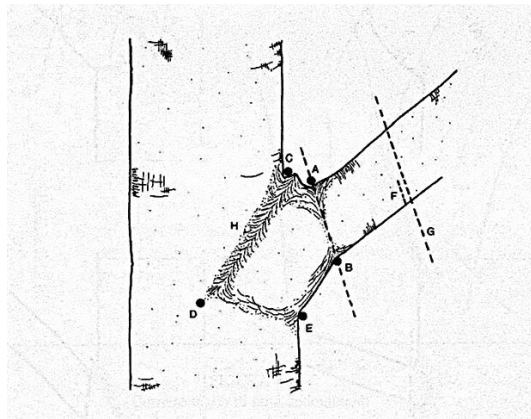


Figura 21: Corretta esecuzione del taglio di un ramo. Tratto da Manuale per tecnici del verde urbano, 1997, comune di Torino



Figura 22: Le potature migliori sono quelle eseguibili con le cesoie e non con le motoseghe: è la sintesi di una buona potatura (Sartori 2020).

Bibliografia

- A.A.V.V., 2016. *Linee guida per la scelta del materiale vivaistico per gli alberi della città e definizione degli standard qualitativi*. Documento del Gruppo di Lavoro per la Scelta del Materiale Vivaistico e per la Definizione degli Standard Qualitativi, Società Italiana di Arboricoltura (S.I.A.)-Onlus, pp. 27.
- Associazione italiana direttori e Tecnici Pubblici Giardini, 2015. *Linee guida per la gestione dei patrimoni arborei pubblici*,
- Baldini S. Mazzocchi F.,Rabbai D., 2016. *La manutenzione del verde urbano*. Ediz. Illustrata, Edagricole-New Business Media
- Barberis V., 2019. Progetto PUJ, Prato Urban Jungle: *Action Plan per la Forestazione Urbana*, Comune di Prato
- Carminati M.,2014. *La gestione del verde urbano e rurale*, Provincia di Bergamo
- Dinetti M. 2017. *Il verde e gli alberi in città*. Documenti Lipu per la Conservazione della Natura n. 2. pp. 52.
- Lassini P., Sala G., Bertin, 2014. *Spazi verdi*, manuale di progettazione agroambientale, Edagricole, Bologna
- MIPAAF, 2019. *Linee guida per gli interventi di cura e salvaguardia degli alberi monumentali*
- Mirabile M., Bianco P.M., Silli V., Brini S., Chiesura A., Vitullo M., Ciccarese L., De Lauretis R., Gaudio D., 2015. *Linee guida di forestazione urbana sostenibile per Roma Capitale*. ISPRA, Manuali e Linee Guida 129/2015

6 VERDE FORESTALE E A BASSO IMPATTO

6.1 CARATTERISTICHE E TIPOLOGIE

Con le tecniche forestali e a basso impatto si avviano nel tempo di 3-5 anni nuovi ecosistemi forestali e seminaturali. Le tecniche selvicolturali, l'Ingegneria Naturalistica e il Restauro Ecologico, nell'ultimo secolo vengono impiegati anche in ambito urbano e periurbano, opportunamente integrate con il verde di pronto effetto. Il verde forestale, oltre a varie tipologie di boschi, comprende altre tipologie di verde, a vario grado di naturalità, quali siepi, filari, fasce tampone, arbusteti, praterie, aree naturali, aree umide, prati seminaturali, pascoli, coltivazioni legnose multifunzionali e agroforestazione. Si ricorda che Regione Lombardia, nel proprio piano di Forestazione Urbana, comprende anche queste tipologie di verde oltre ai boschi.

La formazione artificiale di un ecosistema forestale si articola in fasi che ripercorrono quelle del processo naturale. Si mettono a dimora alcune migliaia di piantine forestali per ettaro, sia arboree che arbustive, di piccole dimensioni, che sviluppandosi e ombreggiando il terreno, in pochi anni, interagiranno tra loro con le chiome e le radici, modificheranno il microclima sottostante, arricchiranno il terreno e avvieranno un'evoluzione graduale della biodiversità sia vegetale che della fauna.



*Figura 23: Quando in un bosco chiuso cade una grande pianta ed entrano luce e calore nello spazio liberato, i semi presenti nel terreno germinano e possono svilupparsi nuove piantine. Nella foto pianta caduta e conseguente rinnovazione naturale di piantine di *Fraxinus excelsior* in un bosco ripariale a Olgiate Olona (VA)*



Figura 24: Rimboschimenti e fasce boscate con circa 1500 piantine/ha

La concorrenza tra le chiome spingerà le piantine a crescere in un primo tempo soprattutto in altezza. Dopo molti decenni, delle migliaia di piantine iniziali ne rimarranno solo alcune centinaia, a seguito di una progressiva selezione naturale e dei tagli di diradamento effettuati dall'uomo; inoltre il soprassuolo via via si arricchirà di piante di nuove specie arboree, arbustive ed erbacee. Anche il terreno sarà percorso dal sistema intrecciato delle radici ed evolverà nella sua composizione di *humus* e nella sua biodiversità vegetale e animale.

A differenza del giardino di pronto effetto, nella formazione di nuovi ecosistemi forestali, liberi di evolvere senza vincoli, gli elementi portanti, anche visivamente, non sono i singoli soggetti arborei e arbustivi, ma le loro associazioni che evolvono con una forte interazione epigea e ipogea sia tra di loro che con l'ambiente e la fauna.

L'impiego di piantine forestali di 1-2 anni e l'avvio all'evoluzione dei vari habitat con ridotto impiego di energia e materiali, comporta costi ridotti. Le cure colturali dei primi 3-5 anni sono parte integrante della realizzazione dei nuovi progetti e quindi devono essere oggetto di un unico appalto.

La progettazione e il disegno di un paesaggio forestale devono tener conto in particolare di alcuni elementi:

- risultato evolutivo e visivo a grande e piccola scala;
- disposizione delle specie arboree e arbustive per pedale e a piccoli gruppi secondo le microcondizioni stazionali, differenziandole dai margini verso l'interno;
- margini regolari, naturaliformi, sfrangiati;
- aree aperte di varia natura;
- sentieristica rurale;
- aree di sosta e di servizio.



Figura 25: Rimboschimento con sesto molto largo (4 x 6 m) che difficilmente potrà evolvere verso un ecosistema boschivo equilibrato perché la chiusura delle chiome sarà molto ritardata, le piante non interagiranno tra di loro, calore e luce contribuiranno a mantenere molto a lungo le specie tipiche del prato aperto.

Caratteristiche del verde forestale-estensivo

- Progettazione, avvio e incentivazione di ecosistemi che seguono liberamente i cicli naturali e il cui disegno è destinato ad evolvere nel tempo;
- progettazione interdisciplinare su basi ecologiche;
- realizzazione con piantine forestali giovani destinate alla selezione naturale o antropica;
- cure colturali di 3-5 anni: parte integrante della progettazione e oggetto di un unico appalto;
- direzione lavori e monitoraggio sino alla piena affermazione;
- effetto paesaggistico e fruibilità differita nel tempo (almeno 3-5 anni)
- e fruibilità relativamente bassa, ma indirizzabile;
- costi di realizzazione contenuti: 3-10 euro/mq;
- costi di manutenzione contenuti: 0,1- 0,8 euro /mq;
- fruizione sicura previa adeguata informazione;
- possibilità di attività produttiva primaria e terziaria.

Le tecniche forestali, integrate anche da quelle dell'ingegneria naturalistica, si applicano anche a varie tipologie di verde estensivo quali:

- **boschi produttivi:** la loro funzione principale è la produzione di legna da ardere e legname, sono insediati su terreni fertili;
- **boschi urbani:** boschi progettati e gestiti ai fini fruitivi;
- **boschi naturalistici e protettivi:** servono alla difesa della biodiversità e/o all'equilibrio idrogeologico sulle pendici a maggiore pendenza;
- **boschi paesaggistici;**

- **coltivazioni legnose produttive:** pioppicoltura, coltivazioni arboree legnose, coltivazioni di biomasse con l’inserimento di siepi su una piccola parte della superficie, altre coltivazioni;
- **coltivazioni legnose policicliche permanenti (agroforestazione):** boschi formati da specie legnose e arbustive a diversa velocità di crescita e quindi soggetti a tagli sfalsati nello spazio e nel tempo. Il soprassuolo non viene mai scoperto se non parzialmente e può produrre legno di vari assortimenti, frutta, piccoli frutti di bosco. Possono avere anche una buona funzione paesaggistica e naturalistica;
- **sistemi verdi lineari e puntiformi:** siepi e filari, fasce tampone per la riduzione dell’inquinamento di aria, acqua, suolo; macchie cespugliate;
- **sistemazioni idrogeologiche e di ingegneria naturalistica;**
- **aree umide, aree di fitodepurazione, aree di ritenzione delle acque meteoriche, vasche di laminazione** (per riequilibrare le piene straordinarie);
- **fontanili;**
- **praterie seminaturali;**
- **aree di incentivazione e avvistamento della fauna;**
- **sentieri rurali a vario grado di attrezzatura per la fruizione** (con prevalenza della superficie a verde rispetto a quella occupata dal sentiero).

6.2 REALIZZAZIONE

Un intervento completo e complesso per formare un nuovo ecosistema forestale si articola solitamente in 4 fasi:

- preparazione del terreno;
- impianto;
- cure colturali;
- programma selvicolturale di manutenzione.

Preparazione del terreno

Per i principi generali si rimanda all’analogo paragrafo 5.2 del verde di pronto effetto. Le piante forestali non hanno esigenze pedologiche particolari, tuttavia è utile provvedere alla valutazione speditiva del terreno esistente, sull’esame della vegetazione esistente o con analisi chimico-fisiche del terreno.

Nei decenni passati si preferiva eliminare comunque tutta la **vegetazione presente**, ora, invece, si è più attenti e si riconosce il valore della eventuale vegetazione autoctona che potrà contribuire al soprassuolo futuro. Viene eliminata la **vegetazione esotica**, soprattutto quella infestante e invasiva che sarebbe in forte concorrenza con il nuovo soprassuolo, e, in particolare, specie dannose quali l'ailanto e il prugnolo tardivo. Si effettua prima una **lavorazione profonda** a 50-70 cm di profondità con **aratro o con ripuntatore**, a seconda che si voglia ottenere il rovesciamento degli strati del terreno o meno. In genere, non sono necessarie concimazioni chimiche, mentre è utile una concimazione organica con stallatico maturo e/o secco. Successivamente si effettua una **lavorazione superficiale** (epicatura, discatura, fresatura) a 10-15 cm di profondità.

Impianto

La messa a dimora delle piante è preceduta dall'acquisto delle piantine forestali di 1-2 anni certificate. Le piante prodotte nei vivai forestali autorizzati devono essere certificate a norma di legge e i certificati devono essere conservati, soprattutto nel caso in cui il rimboscimento venga finanziato con fondi pubblici.

La densità delle piantine, e di conseguenza la loro disposizione (sesto di impianto), va dalle tradizionali 2500 piantine/ha ad un minimo di 1300 piante/ha richiesto dalla Regione Lombardia per i propri incentivi. Per evitare la simmetria delle piante e conferire al bosco un aspetto naturaliforme, si sono proposti negli anni settanta (Ortisi - Lassini, 1979) e realizzati (Borella, 1984) impianti secondo linee curve parallele, che evitano la simmetria, ma permettono ugualmente le lavorazioni tra le file.

I progetti definiscono graficamente lo schema di impianto e la localizzazione delle varie specie e delle singole piante attraverso moduli di impianto. Nei rimboscimenti è necessario definire il rapporto tra le varie specie e la loro distribuzione per aree omogenee. Le diverse specie possono essere disposte per pedale (una sola pianta della medesima specie) o per gruppi costituiti da circa una decina di esemplari della stessa specie. I moduli si adattano alle diverse condizioni ed esigenze di aree di impluvio o di displuvio, fasce di margine, aree interne, aree con diversa esposizione. Il progetto considera anche gli aspetti paesaggistici quali: scolarità delle fioriture, sempreverdi o caducifoglie, cambiamento dei colori delle foglie nelle varie stagioni, portamento e altezza delle piante, formazione di radure, forma e margini del bosco anche in relazione alla scala e ai punti di visuale, ecc.

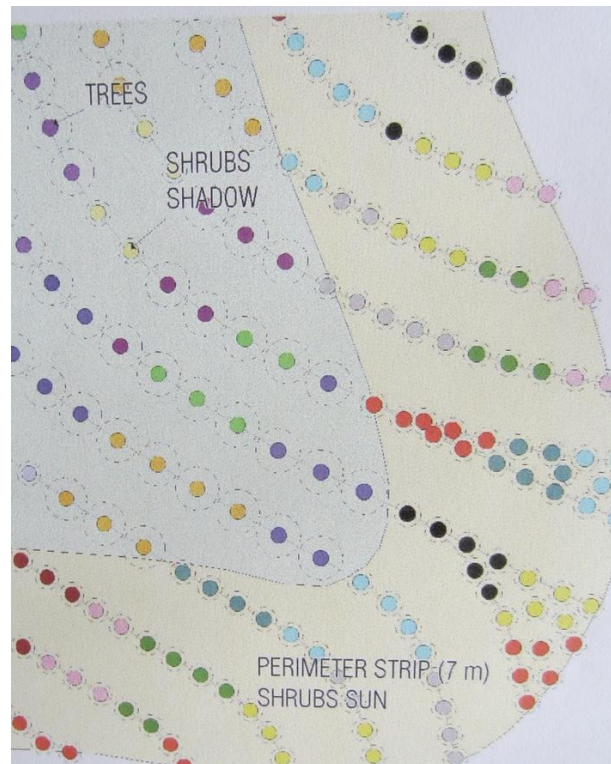


Figura 26: Schema di moduli di rimboscimento: le piantine sono disposte a piccoli gruppi della stessa specie, su linee curve parallele e sfalsate, tra loro in modo da perdere ogni simmetria visiva nel campo. I moduli della fascia esterna comprendono prevalentemente specie pioniere e arbustive più resistenti agli stress esterni.

Le buche per l'impianto sono idealmente cubiformi, con lato non inferiore a 40 cm. L'apertura delle buche può avvenire manualmente o mediante mezzi meccanici quali la trivella motorizzata, la trivella montata su trattore e piccoli escavatori.



Figura 27: Apertura di buche con trivella montata su trattore.

La posa a dimora delle piantine forestali, liberate dai loro contenitori, richiede attenzione per non danneggiare le radici, inserire correttamente la piantina, che deve mantenere il colletto al livello del piano di campagna.

Vi sono poi alcune opere accessorie all'impianto, che consistono nell'impiego di piccoli paletti, ripari per limitare i danni causati dalla fauna (*shelter*) e pacciamature.

La eventuale pacciamatura si effettua con dischi biodegradabili, con strati alti almeno 5 cm di trucioli di legno o corteccia, con fogli di plastica.



Figura 28: Piantina di quercia farnia all'interno di uno shelter (a sx) e rimboschimento con impiego di shelter (a dx)

Le cure colturali

Le cure colturali, da eseguirsi nei primi 3-5 anni di vita del rimboschimento, sono necessarie per rafforzare le giovani piantine e affermare il rimboschimento complessivo. Le cure colturali sono più intense nel primo anno di vegetazione e vanno diminuendo gradualmente sino a terminare, in genere, nel corso del quinto anno. Per garantire il successo del rimboschimento, il progetto, e di conseguenza i documenti di appalto, devono comprendere e descrivere adeguatamente anche le

cure colturali e i relativi costi, in modo da affidare a un'unica impresa la responsabilità completa dell'affermazione del soprassuolo.

Durante le cure si provvede a monitorare il rimboschimento, intervenendo eventualmente sulle singole piantine per rincalzare il terreno sollevatosi con il gelo o eroso dall'acqua; lavorare il terreno superficialmente il primo anno; sfalciare meccanicamente tra le file e manualmente nelle vicinanze delle piantine al fine di eliminare le infestanti troppo concorrenti; effettuare eventuali concimazioni localizzate; raddrizzare tutorini e *shelter* abbattuti. Con gli sfalci si interviene da 1 a 3 volte all'anno riducendo progressivamente il numero degli interventi nel tempo. Se si vuole favorire la fauna che va insediandosi, può essere utile rimandare lo sfalcio a stagione inoltrata; l'importante è evitare di intervenire nei periodi più caldi. Per abbattere i rischi di insuccesso, sarebbe bene effettuare, soprattutto durante il primo anno, nei mesi compresi tra marzo e ottobre, delle irrigazioni di soccorso, utilizzando circa 15 l/pianta nei periodi più siccitosi.



Figura 29: Irrigazione di soccorso con autobotte

In genere si ritiene accettabile una moria delle piantine entro il limite del 5%. Oltre tale limite o nel caso di concentrazione delle morie in zone specifiche, le piantine devono essere sostituite (risarcimento delle fallanze).



Figura 30: Quando le piantine forestali hanno raggiunto e sovrastano lo strato erbaceo, gli sfalci possono avere una funzione estetica, ma non sono più necessari per il buono sviluppo delle piantine, anzi possono essere dannosi, soprattutto se scoprono le piantine stesse nel periodo più caldo. Un rimboschimento si può considerare affermato quando il nuovo soprassuolo arboreo ha raggiunto una altezza media di 2 metri.

Programma selvicolturale di manutenzione

Un rimboschimento si può ritenere affermato quando l'altezza media delle chiome è superiore ai 2 metri, dopo circa 5 anni. Da questo momento gli interventi di cura si riducono e sono volti a favorire una graduale evoluzione del bosco, anticipando la selezione naturale. Si procede quindi ad effettuare, a distanza di uno o più decenni dal precedente, **tagli intercalari**, consistenti in sfolli e diradamenti. Gli **sfolli**, eseguiti in popolamenti giovani, hanno l'obiettivo di ridurre la concorrenza delle chiome e delle radici, riducendo il numero delle piante, in modo aritmetico senza operare selezioni. Con i tagli di **diradamento**, oltre a ridurre la concorrenza tra le piante, si avvia gradualmente una selezione ragionata, che cerca di individuare le specie e le piante meritevoli di costituire il soprassuolo definitivo del bosco e di rinnovarlo disseminandolo.

L'evoluzione guidata di un rimboschimento nel lungo periodo, con tagli diluiti in molti decenni, porta a ridurre gradualmente il numero delle piante, inizialmente messe a dimora, e a un incremento della biodiversità con l'ingresso di nuove specie vegetali e animali.

6.3 IL BOSCO URBANO

La progettazione e formazione di un bosco urbano o comunque destinato principalmente alla fruizione e al paesaggio, oltre a quanto detto sopra deve avere una progettazione interdisciplinare più accurata e mirata alle esigenze specifiche dei fruitori e alla loro presenza intensa. Dagli anni settanta la Lombardia e l'area milanese in particolare, hanno visto grandi iniziative pubbliche, di associazioni o sponsor privati per la realizzazione di boschi urbani, quali Boscoincittà, Parco Nord Milano, Bosco delle Querce di Seveso e molti altri.

La progettualità si è perfezionata e sui rispettivi siti internet si possono reperire molte informazioni, così come anche sul sito di ERSAF Lombardia.

Alcuni elementi da considerare:

- comunicazione alla cittadinanza, condivisione, presidio, gestione futura e monitoraggio, vanno prefigurati sin dalla progettazione;
- diversificazione della vegetazione con la formazione di ambienti variegati;
- percorsi e segnaletica che indirizzino bene la fruizione;
- impianto e gestione combinata forestale e di pronto effetto per le aree più fruite;
- presenza di strutture e infrastrutture minimali, che favoriscano una buona funzionalità;
- segnaletica per l'informazione, le regole di fruizione, i divieti di caccia e gli eventuali pericoli;
- ricoveri per le maestranze e i materiali;
- centro di accoglienza;
- servizi igienici e punti acqua;
- aree di sosta attrezzate;
- sentieristica ciclopedonale e rurale;
- recinzioni.



Figura 31: Nidi per cicogne su tralicci della rete elettrica (a sx). Sentiero sopraelevato in area umida (a dx)



Figura 32: Struttura in legno esterna e appena sommersa che permette l'avvicinamento all'acqua in ragionevole sicurezza (Boscoincittà di Milano)



Figura 33: Un'originale area di sosta vicino alle vasche di laminazione del torrente Lura.



Figura 34: Nel bosco urbano il fruitore gradisce avere dei riferimenti di orientamento

Bibliografia

- AA.VV,2020. LIFE MetroAdapt. *Linee Guida per lo sviluppo di soluzioni naturalistiche in aree urbane*, Schede Tecniche, Città Metropolitana di Milano
- AA.VV, 2013. *L'impianto, la gestione e la valorizzazione multifunzionale dei boschi periurbani interventi forestali non produttivi per la valorizzazione dei boschi*, regione Toscana, Firenze
- Barberis V., 2019. Progetto PUJ, Prato Urban Jungle: *Action Plan per la Forestazione Urbana*, Comune di Prato
- Bernetti G., Del Favero R., Pividori M., 2012, *Selvicoltura produttiva. Manuale pratico*, Edagricole, Bologna
- Calvo E., Monzani F., Torreggiani L., 2019. *Cambia la natura delle città, i Boschi urbani e periurbani della Lombardia*, ERSAF-Regione Lombardia
- FAO, 2018. *Forests and sustainable cities*.
- FORESTRY COMMISSION, 2011. *Forests and Landscape., UK Forestry Standard Guidelines.* , Forestry Commission, Edinburgh
- Gallinaro N., 2015. *Quaderno delle opere tipo per gli interventi di mitigazione ambientale*, Parco regionale del Mincio
- La Marca O., La Marca A., 2012. *Progettazione forestale*, Patron Editore, Bologna
- Lassini P., Ballardini P., Binda M., Ferrario P., 1998. *Forestazione urbana per la Lombardia*, Regione Lombardia, Milano.
- Lassini P., Pandakovic D., 1996. *Il disegno del paesaggio forestale*, Il Verde Editoriale, Milano.
- Mazzella D.,2015, *Linee Guida di forestazione urbana sostenibile per Roma capitale*, ISPRA, n.129/2015
- Sartori G., 2015. *La Forestazione Urbana, Strumento di miglioramento ambientale e contrasto ai cambiamenti climatici*, Consiglio regionale del Veneto Servizio studi documentazione biblioteca, Veneto Tendenze, Venezia

7 RICOSTRUIRE IL PAESAGGIO CON LE PRATERIE E I PRATI AUTOCTONI

7.1 CARATTERISTICHE E VANTAGGI

In genere il prato adottato in Italia nel verde urbano pubblico e privato è costituito da poche specie microterme, secondo sperimentazioni e modelli propri degli Stati Uniti e del Nord Europa, con l'effetto della presenza diffusa di prati uguali in tutte le stagioni, di bassa biodiversità e che richiedono un'intensa manutenzione, pena il degrado rapido.

Un nuovo tipo di prato permanente viene sperimentato da qualche anno anche per l'utilizzo nel verde urbano: il prato seminaturale formato da specie autoctone e di provenienza locale.

Dopo i boschi e i corsi d'acqua e prima delle siepi e filari, i prati permanenti sono gli elementi che meglio sono apprezzati per il miglioramento del paesaggio (Tempesta, 1997). Le praterie seminaturali sono la categoria più importante di terreno agricolo ad alto valore naturalistico (High Nature Value Farming - HN VF). In Lombardia i prati magri, le praterie e i pascoli montani e alpini sono gli ambienti più ricchi di specie (CFA, 2011). In nessun bosco si possono rinvenire fino a 30-40 specie/m² come avviene in prati evoluti, e i prati possono ospitare una fauna vertebrata e invertebrata diversificata.

I prati permanenti e le praterie seminaturali, formati da una vegetazione autoctona in equilibrio con il proprio ambiente, presentano numerosi vantaggi rispetto ai prati tradizionali urbani e agronomici derivanti dall'impiego di poche specie di graminacee, di esotiche, di selezioni agronomiche e comunque di sementi provenienti al di fuori del proprio areale. Nello specifico:

- la vegetazione erbacea dei prati seminaturali può crescere e mantenersi anche in condizioni stagionali difficili, senza irrigazioni e apporti di nutrienti, con un risparmio di risorse per gli enti locali, particolarmente in area urbana o periurbana;
- affermazione più veloce anche su substrati non evoluti, rispetto alle specie arbustive e arboree forestali;
- migliore inserimento negli habitat naturali e formazione di fitocenosi stabili e in equilibrio;
- ampio campo di intervento: dal verde intensivo urbano a quello estensivo in ambito rurale, per i recuperi ambientali, per le rinaturalizzazioni;
- intercettazione delle acque meteoriche, rallentamento della velocità di ruscellamento, riduzione del trasporto solido, loro parziale dispersione nel sottosuolo;
- contributo al mantenimento delle specie spontanee, alla biodiversità, creazione di habitat idonei (tane, rifugi, cibo...) per la fauna locale (micro-mammiferi, uccelli, farfalle e altri insetti, rapaci diurni e notturni);
- la presenza di molte specie perenni fornisce una policromia spaziale e stagionale con fioriture scalari con effetto estetico più duraturo nel tempo, senza necessità di essere riseminate;
- contenimento delle erbe infestanti e/o esotiche.

A seconda delle condizioni ecologiche locali si possono selezionare differenti tipologie di prati stabili, (Dietl et al., 2005; Gusmeroli, 2012) quali: *Arrenathereti*, *Brometi*, *Festuco-agrostidi*, *agrostideti*.

Nonostante i vantaggi citati, sia nel verde urbano che rurale, vengono ricreati raramente prati con miscele di sementi autoctone e di provenienza locale: purtroppo non è ancora avvenuto per le specie erbacee la rivoluzione culturale dello scorso secolo che predilige per il verde arboreo e

arbustivo l'impiego di specie autoctone; infatti in commercio si trovano quasi esclusivamente miscele per prati costituite da specie esotiche, selezioni agronomiche, provenienti da varie parti del mondo. Le cause sono:

- ridotta divulgazione e conoscenza delle numerose ricerche e sperimentazioni già effettuate e consolidate in relazione ai vantaggi conseguibili;
- contrattuali, per l'assenza di richieste vincolanti da parte degli enti appaltanti;
- commerciali, per il maggior costo, giustificato dai migliori risultati ottenibili sotto il profilo ecologico;
- normativa non chiara sino a fine 2019 (Direttiva 2010/60/UE e del D.Lgs attuativo 14 agosto 2012, n. 148.), quando la regione Lombardia con D.g.r. del 16 dicembre 2019 – n. XI/2644 pone le basi per costituzione della filiera del fiorume, il cui prezzo e le cui caratteristiche sono inserite nel Prezziario Forestale Regionale

Il materiale vegetale disponibile in Lombardia è costituito prevalentemente dal fiorume prodotto e raccolto da varie aziende agricole con il supporto di enti specializzati di Regione Lombardia. Alcune aziende lombarde producono sementi autoctone in purezza che sono molto utili per l'arricchimento floristico dei miscugli di fiorume.

7.2 IL FIORUME

Si intende con *fiorume* un miscuglio di sementi e paglia raccolto direttamente dalle praterie naturali con mezzi meccanizzati e poi migliorato con la trinciatura o selezione della componente inerte.

Il prato donatore e il nuovo prato da creare devono avere caratteristiche stagionali simili.

Il prato donatore deve avere caratteristiche di naturalità verificate e certificate a norma di legge. Annualmente, a seguito del monitoraggio della vegetazione, viene stabilito il momento opportuno per la raccolta prima della disseminazione. Con mezzi meccanici specializzati si raccolgono gli organi portatori dei semi e parte di steli e foglie. Il materiale raccolto viene depurato dalla parte vegetativa più grossolana e posto ad essiccare. Prima della commercializzazione il fiorume viene certificato nella composizione e su altri parametri che vengono così esposti e dichiarati dal venditore.

Attraverso la raccolta meccanica da 1 ha di prato donatore si ottengono mediamente 40 kg/ha di fiorume, con un minimo di 13,89 kg/ha e un massimo di 109,09 kg/ha (dati relativi al Progetto Fiorume 2.0 - 2019).

La resa è fortemente influenzata dal periodo di raccolta, con una resa significativamente maggiore alla prima raccolta. La seconda raccolta deve essere attivata solo in casi particolari e ad integrazione della prima, in relazione alla necessità di arricchimento del fiorume raccolto in precedenza, con dicotiledoni.



Figura 35: Caratterizzazione dei prati donatori prima della raccolta (Foto A. Ferrario)



Figura 36: Macchine disponibili per la raccolta di fiorume, spazzolatrice a spalla (a sinistra), spazzolatrice trainata ad ampia regolazione dell'altezza di raccolta



Figura 37: Essiccazione ed eventuale setacciatura grossolana del fiorume

Metodo di raccolta	Sementi raccolte direttamente
Anno di raccolta	2017
Sito di raccolta	Besana in Brianza (LC)
Area protetta	Parco Regionale Valle Lambro
Habitat sito di raccolta	Arrenatereto
N° specie sito di raccolta	55
Elenco specie sito di raccolta	Allegato I
Anno sigillatura	2018
Peso materiale certificato	80,0 kg

RISULTATI CARATTERIZZAZIONE e TEST di GERMINAZIONE (procedura CFA):				
Codice campione: "BEB 01+02+03 17"				
Data avvio caratterizzazione: ottobre 2017				
➤ METODO CARATTERIZZAZIONE:				
N° repliche: 3		Peso campione/replica: 5 g		
➤ METODI TEST GERMINAZIONE:				
Germinabilità	Unità risultato	N° repliche	Durata test	Materiale testato/replica
Test in vitro	% di germinazione	4	30 giorni	100 semi
Test in terriccio	N° plantule/m²	3	30 giorni	18,51 g/m²

Codice Campione	CARATTERIZZAZIONE			TEST GERMINABILITA'	
	% semi	% inerte	Contenuto in semi (n° semi/g)	In vitro (%)	In terriccio (n° plantule/m²)
BEB 01+02+03 17	40,20	59,80	522	23,50	6.711

Figura 38: Esempi parziali di etichette rilasciate dal Centro Flora Autoctona, del Parco regionale del Monte Barro, per la certificazione del fiorume ai sensi del D.Lgs. 148/2012

7.3 USO DEL FIORUME E DELLE SEMENTI IN PUREZZA IN OPERE DI RECUPERO AMBIENTALE E PERIURBANO

Il fiorume è stato utilizzato in particolare negli interventi di ingegneria naturalistica, definita da Schiechl (1993) come “il costruire nell’ambiente con materiali vivi e conoscenze naturalistiche avendo come obiettivo la creazione di ecosistemi che siano in grado di autosostenersi”.

Il ruolo della vegetazione erbacea nell’ingegneria naturalistica è quello di *starter* per l’avvio del nuovo ecosistema che si vuole formare, per favorire le successive successioni vegetazionali siano esse ancora erbacee o arbustivo - arboree.

L’impiego corretto delle specie autoctone è essenziale per la formazione di nuove cotiche erbose, siano esse destinate al recupero ambientale, prati rustici, prati naturali, prati fioriti, verde urbano, rinaturalizzazione diffusa sulle capezzagne, rive dei fossi, bordi di strada.



Figura 39: Cantiere Snam all’interno del Parco del Ticino, inerbito con fiorume

Il modello vegetazionale a cui riferirsi deve essere la vegetazione reale o potenziale dell’area da rinverdire, tenendo presente anche esigenze specifiche quali la scelta di specie capaci di formare molta lettiera e sostanza organica, con diversi tipi di apparati radicali e anche migliorare l’impatto

visivo, con ciclo vegetativo lungo e copertura vegetale sempre presente durante tutto l'arco dell'anno o per lo meno per la maggior parte.

Nel recupero di aree vaste si dovrebbe tendere alla ricreazione di un mosaico di comunità vegetali, ambienti e fitocenosi rispettando le diverse situazioni e microhabitat stazionali spontaneamente presenti o ricreabili nell'area oggetto di recupero (Baldiraghi *et al.* 2009).

La pianificazione degli interventi deve prevedere fin dall'inizio l'impiego di materiali autoctoni e di fiorume, in particolare per consentire voci di spesa adeguate e l'ordinazione tempestiva di quest'ultimo, non sempre disponibile per tempo.

I prezziari pubblici e privati in genere non richiedono esplicitamente materiale di propagazione vegetale autoctono e non ne indicano il costo. Tuttavia si segnala che nell'aggiornamento del prezzario forestale del 2019, di Regione Lombardia – ERSAF, vengono espressi i prezzi al kg per la fornitura del fiorume, a seconda delle sue caratteristiche.

Nella pianura e alta pianura, la semina in autunno o prima dell'inizio delle piogge è preferibile in zone calde e aride, mentre la semina primaverile consente di limitare i danni delle gelate tardive. La semina dovrebbe essere effettuata preferibilmente entro il mese di aprile, in modo da garantire alle piantine il raggiungimento di uno stadio di sviluppo che consenta loro di superare la stagione estiva. La densità di semina del fiorume deve essere valutata in funzione delle caratteristiche del fiorume e delle caratteristiche stazionali del sito ricevente: è consigliata una densità da 20-30 a 40-50 g/m².

Negli interventi di recupero ambientale e nelle rinaturalizzazioni, il fiorume è utilizzabile per semina a spaglio o con idrosemina, nella formazione di prati urbani e periurbani su superfici limitate può essere effettuata a spaglio e con mezzi meccanici su aree vaste.

Semina a spaglio manuale

Il fiorume deve essere distribuito facendo attenzione ad usare in maniera omogenea il materiale all'interno del sacco, dato che per gravità tende ad avere più fibra nella porzione superiore del sacco e più seme nella porzione terminale dello stesso. Una maggiore uniformità di distribuzione si ottiene percorrendo l'area in due passaggi perpendicolari e distribuendo metà del fiorume disponibile per ogni passaggio. La semina, in condizioni difficili, può essere seguita da una copertura di paglia a culmo lungo o reti.

Idrosemina

L'intervento più usato per l'impiego del fiorume, in condizioni disagiate e di degrado è l'idrosemina, che permette risultati difficilmente ottenibili con la distribuzione manuale. Essa consiste nella distribuzione a pressione di una miscela complessa formata da semente (15-40 g/m² a seconda delle condizioni locali), *mulch* – fibra organica di paglia, torba, sfarinati ecc. – nella quantità di 200 – 500 g/m², collante a base di amido, concime organico e/o inorganico e acqua. Attraverso un unico intervento il terreno viene seminato, fertilizzato, stabilizzato e il seme mantenuto umido dalle fibre della pacciamatura.



Figura 40: Inerbimento di scarpata in cava con idrosemina di fiorume

Secondo il *Centro Flora Autoctona* (2019) si possono così sintetizzare alcuni dati sperimentali relativi agli interventi con fiorume monitorati:

- la densità ottimale è risultata per il 75% dei lotti inferiore ai 50g/m²;
- per inerbire 1 ha occorre la raccolta derivante da 3 ha di prato donatore;
- in siti di pianura a un anno dalla semina viene rilevato circa il 25% delle specie presenti nel prato donatore (tasso di trasferimento);
- scomparsa di specie sinantropiche e invasive indesiderate, tra le quali *Ambrosia artemisiifolia*;
- negli anni, si nota un progressivo ingresso delle specie presenti nella vegetazione circostante, con arricchimento floristico e maturazione del prato;
- secondo Caccianiga (2016), nel lungo periodo se non viene raggiunta la composizione floristica desiderata, l'impiego di fiorume porta all'evoluzione di una situazione alternativa equilibrata.

Le cure colturali

Le cure colturali dopo l'impianto, da attuarsi a seguito di un costante monitoraggio, consistono in irrigazioni di soccorso (per i primi mesi dopo la semina) e sfalci. Questi interventi sono fondamentali nei primi 3-5 anni per una buona affermazione della vegetazione e il riavvio dei cicli biologici, anche in relazione a motivi di stress localizzati. È opportuno che le cure colturali siano previste e parte integrante del progetto esecutivo di recupero ambientale, in modo da scongiurare ogni contenzioso tra diverse ditte incaricate e la conseguente interruzione delle cure stesse.

Gli interventi di sfalcio sono maggiormente necessari nei terreni fertili e con buona umidità rispetto ai terreni poveri. Lo sfalcio si inizia (nel rispetto di buone pratiche faunistiche, per non danneggiare una eventuale nidificazione) quando la vegetazione copre integralmente il terreno e può richiedere 1-3 tagli/anno. Lo sfalcio nei primi anni non danneggia le specie introdotte e deprime in genere le infestanti. L'eventuale sviluppo dominante delle leguminose nel lungo periodo non impedirà lo sviluppo delle associazioni vegetali proprie dell'area. Il prato così formato potrà essere anche

pascolato secondo le pratiche tradizionali in particolare per quanto riguarda il carico animale sopportabile.

Nelle aree in cui l'intervento non ha dato risultati adeguati di copertura si provvede a delle risemine, valutando l'opportunità di lavori di miglioramento del terreno. Con le trasemine, effettuabili anche 3-4 anni dopo la semina, previo sfalcio e arieggiamento del terreno, si inseriscono specie erbacee mancanti per una composizione floristica ottimale, senza tuttavia danneggiare lo strato erbaceo esistente.

Le condizioni iniziali potrebbero favorire l'insediamento di specie esotiche indesiderate (vedi Lista nera della L.R. 10/2008) e per il loro contenimento si deve perseguire la piena affermazione e copertura del terreno con le specie autoctone, lasciando l'uso di diserbanti a casi eccezionali e a seguito di attenta valutazione.

Il nuovo habitat potrebbe favorire inizialmente il prevalere massivo di alcune specie animali, quali le arvicole, che tuttavia sono destinate a riequilibrarsi nel tempo con l'evoluzione della vegetazione e l'arrivo di specie concorrenti e predatrici.

La colonizzazione dell'area da parte della fauna può essere promossa limitando l'attività venatoria e attuando miglioramenti ambientali quali la realizzazione di piccole pozze di acqua, la posa di nidi artificiali o di ramaglie e ritardando gli sfalci al fine di evitare il periodo primaverile della nidificazione degli uccelli.

Secondo Krautzer et al. (2011), l'intervento di rinverdimento ha avuto successo a regime (5-10 anni) se la copertura finale è superiore al 70%. Altri elementi che in genere vengono presi in considerazione sono: altezza massima del cotico; specie presenti (frequenza, distribuzione, fiori, frutti, produzione di seme, presenza di specie invasive, infestanti e neofite); tasso di trasferimento delle specie presenti nel fiorume, ingresso di specie spontanee; coerenza floristica con l'ambiente.

Bibliografia e i principali progetti di ricerca sul fiorume

- Bassignana M. et al., 2015. Le sementi locali nel restauro ecologico in montagna. Produzione e uso di miscele per la preservazione, IARR Aosta.
- Bretzel F., Romano D., 2013. Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici, Manuali Ispra n.86/2013, Roma
- Ceriani R.M., Ferrario A., Villa M., 2011, Il fiorume: una risorsa per la biodiversità, CFA, Parco Monte Barro.
- Florineth F., 2007. Piante al posto del cemento. Il Verde Editoriale.
- Lassini P., Ferrario A., 2018. Fiorume da prati naturali e modalità di impiego, Acer 3/2018 pagg. 61-63.
- Muzzi E., Rossi G., 2003. Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia – Romagna, Regione Emilia-Romagna. Bologna
- Piotto B., Gicanelli V., Ercole S., 2010. La conservazione ex situ della biodiversità delle specie vegetali spontanee e coltivate in Italia. Stato dell'arte, criticità e azioni da compiere. Manuali e linee guida ISPRA 54/2010.
- Regione Lombardia, 2000. Quaderno delle opere tipo di ingegneria naturalistica, Milano
- Regione Lombardia, 2013. Linee guida per il recupero delle cave nei paesaggi lombardi, D.g.r. 25 .07. 2013 - n. X/495

- SALVERE, 2011. Seminatural grassland as source of biodiversity, Agricultural Faculty, Legnaro (PD, Italy) 21 – 22.09.2011
- Scotton M., Kirmer A., Krautzer B., 2012. Manuale pratico per la raccolta di seme e il restauro ecologico delle praterie ricche di specie, Cooperativa Libreria Editrice Università di Padova.
- Scotton M., Cossalter S., 2014. Foraggere e Praterie seminaturali ricche di specie nella pianura veneta, Regione Veneto.
- SERRA G., 2000. Wildflowers e continuità paesaggistica. Floritecnica, XXIII(233): 7-13.
- Tempesta T., Finco A., Marangon F., 1997. Paesaggio rurale e agro tecnologie innovative. Una ricerca nella pianura tra Tagliamento e Isonzo, Franco Angeli, Milano
- www.arpalombardia.it/Pages/Biodiversita/Specie-Alloctone.aspx
- http://www.biodiversita.lombardia.it/sito/index.php?option=com_content&view=article&id=102:introduzione&catid=87:fiorume
- <http://www.naturachevale.it/specie-invasive/strategia-regionale-specie-alloctone/>

Già a partire dall'inizio degli anni '80 diversi Autori (Florineth, 1982; Spatz et al., 1987; Urbanska, 1990) hanno messo in evidenza che, per la buona riuscita degli inerbimenti al di sopra del limite del bosco e su piste da sci, è fondamentale l'impiego di un miscuglio idoneo di sementi e se è il caso di piante alpine coltivate. L'Associazione Italiana per l'Ingegneria Naturalistica (AIPIN) dagli anni novanta ha promosso vari manuali e voci di capitolato per conto di enti pubblici che prevedono l'uso di fiorume locale per le rinaturalizzazioni.

La Regione Lombardia, con azioni dirette, dei propri enti e in collaborazione con altri enti anche a livello trasnazionale e con finanziamenti dedicati, ha promosso vari progetti sia di ricerca, di sperimentazione, che di realizzazione di recuperi ambientali.

*Gli enti maggiormente coinvolti sono stati: il **Centro Flora Autoctona (CFA) del Parco Monte Barro**, il **Dipartimento di Scienza Teoriche e Applicate (DISTA) dell'Università degli Studi dell'Insubria**, la **Fondazione Minoprio**, il **Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali (DISAA) dell'Università degli studi di Milano**, **CRA-FLC (Centro di ricerca per le produzioni foraggere e lattiero-casearie) di Lodi***

Altri progetti sono stati realizzati in ambito nazionale. Tra i principali:

- *Progetto RISPOSTa (2008-2011). Rinaturazione Impianti Sciistici con Produzione ottimizzata di fiorume da prati Stabili. Realizzato nel Parco delle Orobie Bergamasche e della Grigna settentrionale con Parco Monte Barro-CFA, Università degli Studi dell'Insubria.*
- *Progetto SALVERE (2009-2013), ha interessato otto partner pubblici e privati provenienti da sei paesi (Austria, Germania, Italia, Polonia, Repubblica ceca e Repubblica slovacca).*
- *Progetto POA (2012-2015). Produzione ottimizzata autoctone. Capofila Fondazione Fojanini con Parco Monte Barro-CFA, Università degli Studi dell'Insubria, Fondazione Minoprio, PLIS Parco del Lura e Parco Valle del Lanza*
- *Alp'Grain (2013-2015). I partner del progetto sono: Institut Agricole Régional, Aosta (I), (capofila) e Irstea, Grenoble (F).*
- *Progetto Bionet, regione Veneto (2013-2014).*
- *Progetto Life magredi (2014-2017), recupero dei prati magri, Regione Friuli Venezia Giulia.*
- *Progetto Fiorume 2.0 (2016-2019), con lo scopo di avviare la filiera commerciali in Lombardia. Capofila Az. Agr. Luca Alfredo Tagliabue, Az. Agr. Emanuele Sala, Flora Conservation, Parco Monte Barro-CFA, Fondazione Minoprio.*

8 RICOSTRUIRE IL PAESAGGIO CON L'ARBORICOLTURA MULTIFUNZIONALE

Lo scopo di questo capitolo è quello di dare informazioni di base su alcune coltivazioni legnose a ciclo medio lungo (20-50 anni) che possono avere un ruolo importante anche nella riqualificazione ambientale e paesaggistica del territorio periurbano e anche urbano, nelle opere di mitigazione e compensazioni ambientali, nell'inserimento nel territorio di nuove strutture, nelle aree degradate in attesa di destinazione.

La realizzazione di coltivazioni legnose può essere svolta razionalmente su superfici di molti ettari, ma può essere utilizzata anche in appezzamenti ridotti, ricostruendo in particolare gli elementi storici del nostro paesaggio.

Nel secolo scorso sono state impiantate decine di migliaia di ettari di coltivazioni legnose specializzate nel territorio nazionale e anche in regione Lombardia.

Sino agli anni ottanta vennero messi a dimora quasi unicamente specie esotiche o specie autoctone fuori areale quali *Pinus excelsa* e *P. strobus*, *Larix leptoletis*, *Pseudotsuga menziesii* (douglas), *Pinus nigra*, *Juglans nigra*, *Quercus rubra*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina*.



Figura 41: Riserva Monte Alpe, vecchio rimboscimento di pino nero



Figura 42: Rimboschimenti molto vecchi monospecifici di pino marittimo molto diffusi sulle pendici liguri. Da decenni non sono stati curati e vanno verso una lenta decadenza naturale accelerata da incendi e parassiti.

Negli anni novanta maturò la consapevolezza e la necessità di impiegare, anche per l'arboricoltura da legno, specie autoctone collocate nel proprio areale e habitat specifico al posto delle specie esotiche. A seguito degli ottimi incentivi di alcuni regolamenti europei vennero realizzati migliaia di ettari di questi impianti con specie autoctone, per lo più ancora monospecifici



Figura 43: Impianti monospecifici di specie autoctone. A sinistra *Juglans regia*, a destra *Populus alba*

Nel nuovo secolo via via è maturata l'idea di diversificare e rendere più sostenibili questi impianti con una composizione plurispecifica e consociando anche specie arbustive.

Ci si riferisce a tipologie quali: pioppicoltura a maggior sostenibilità ambientale (MSA), coltivazioni legnose pregiate plurispecifiche, agroforestazione.

Rimandando a testi specifici si propone qui un riferimento ad una tipologia di arboricoltura da legno innovativa e multifunzionale: *Piantagioni Policicliche a carattere naturalistico* – PPN

Le tendenze attuali sono quelle di mantenere in vita perennemente gli impianti descritti tagliando e rinnovando gradualmente le diverse specie e quindi sostanzialmente mantenendo una buona copertura costante del suolo e fornendo in parallelo vari servizi ecosistemici, oltre alla produzione legnosa specializzata.

Tali impianti, oltre a produrre assortimenti legnosi di vario pregio, possono produrre piccoli frutti, incentivare la fauna e formare un paesaggio di valore, che, liberamente, i contraenti possono decidere di mantenere prima della scadenza, rinnovando il ciclo nel lungo periodo e mantenendo la funzionalità del soprassuolo arboreo arbustivo.

Essi impiegano soggetti di una o più specie principali posti a distanza definita a ciclo lungo 20-50 anni: noce europeo *Juglans regia*, ciliegio selvatico (*Prunus avium*), farnia, (*Quercus robur*), rovere (*Quercus petraea*), frassino (*Fraxinus excelsior*), acero (*Acer spp.*), tiglio (*Tilia cordata*), ciavardello (*Sorbus torminalis*). Queste vengono accompagnate da specie a ciclo più corto di 15-20 anni: pioppo (*Populus alba* - *P.Nigra*), salice (*Salix spp*), ontano (*Alnus spp.*), olmo (*Ulmus minor*), alternate in vario modo alle specie principali.

Gli impianti comprendono inoltre specie arbustive consociate. Il loro scopo è quello di rendere coperto il terreno sin dai primi anni, accrescerne la fertilità, ridurre gli interventi di potatura per la concorrenza esercitata, ma anche produrre frutti. Dopo il diradamento delle specie principali, le specie accessorie possono essere ceduate. Si utilizzano come specie accessorie o accompagnatrici:

acero campestre *Acer campestris*, carpino bianco *Carpinus betulus*, nocciolo *Corylus avellana*, sambuco *Sambucus nigra*, viburno *Viburnum opulus*, frangola *Frangula alnus*.

In Lombardia l'arboricoltura da legno, sia specializzata in pieno campo che costituita da siepi e filari, è oggetto di specifiche incentivazioni da parte della Politica Agricola Comunitaria attraverso le misure previste dai Programmi di Sviluppo rurale. Tali misure sono più favorevoli se realizzate e gestite da agricoltori anche su terreni demaniali, pubblici o privati, concessi in loro uso.

La prerogativa dell'arboricoltura da legno è di non essere soggetta alla normativa forestale, ma di essere considerata una coltivazione agricola, pur di lunga durata e/o permanente, alla cui scadenza può essere ripresa qualsiasi altra coltivazione agricola. Questa prerogativa può permettere la stipula di convenzioni pluridecennali tra proprietari, Enti pubblici e agricoltori, contemperando i diversi interessi:

- proprietari pubblici, privati, enti morali: hanno la certezza di rientrare nella piena disponibilità del bene alla scadenza contrattuale;
- comuni e/o enti territoriali: hanno garanzia della permanenza arborea e dei relativi servizi ecosistemici per il tempo stabilito;
- agricoltori: hanno la certezza di un contratto di affitto di lunga durata sul terreno oggetto dell'impianto.

Gli accordi possono essere resi più appetibili con clausole specifiche integrative per i diversi contraenti, quali pagamento di servizi ecosistemici che si rendono disponibili (fruizione, fitodepurazione, accumulo di CO₂, attività didattica, incremento della biodiversità, ecc.).

Progettazione, realizzazione e gestione delle Piantagioni da legno Policicliche di tipo Naturalistico

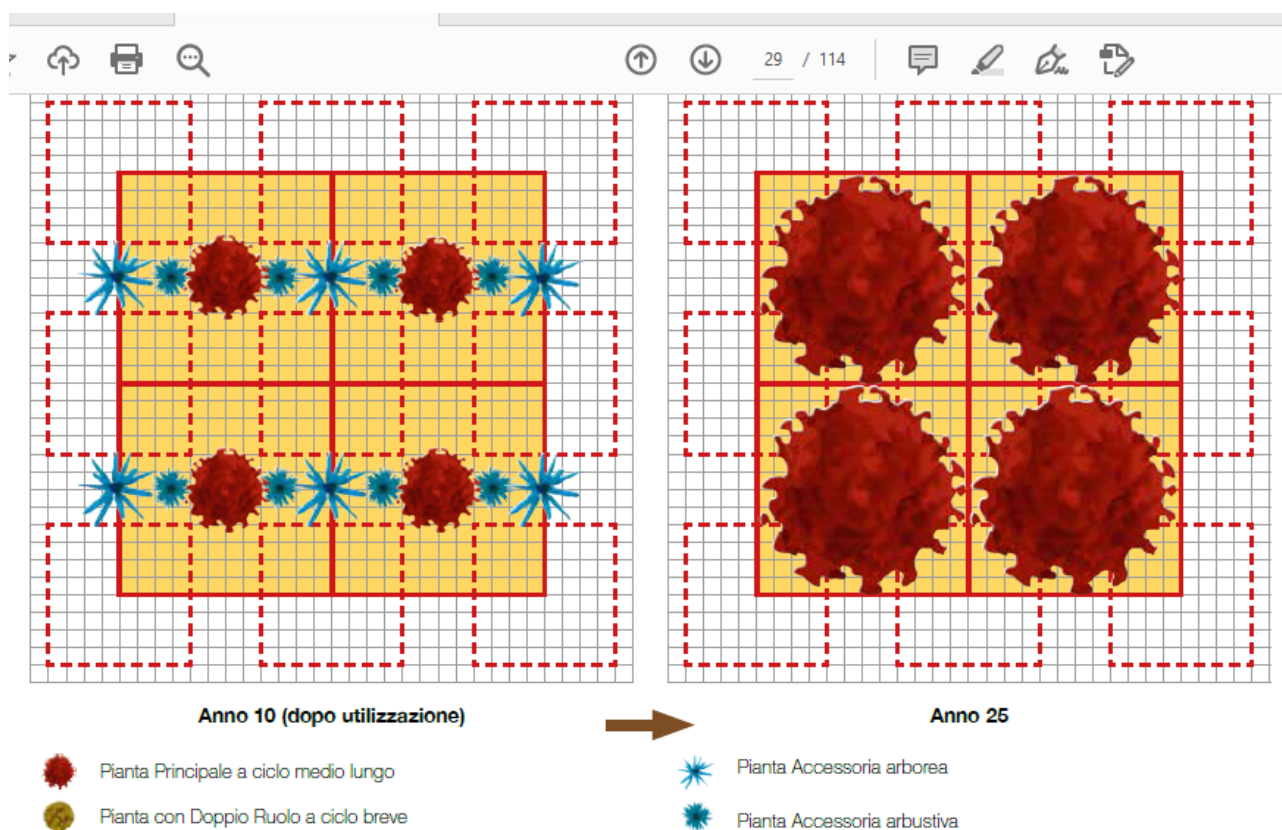
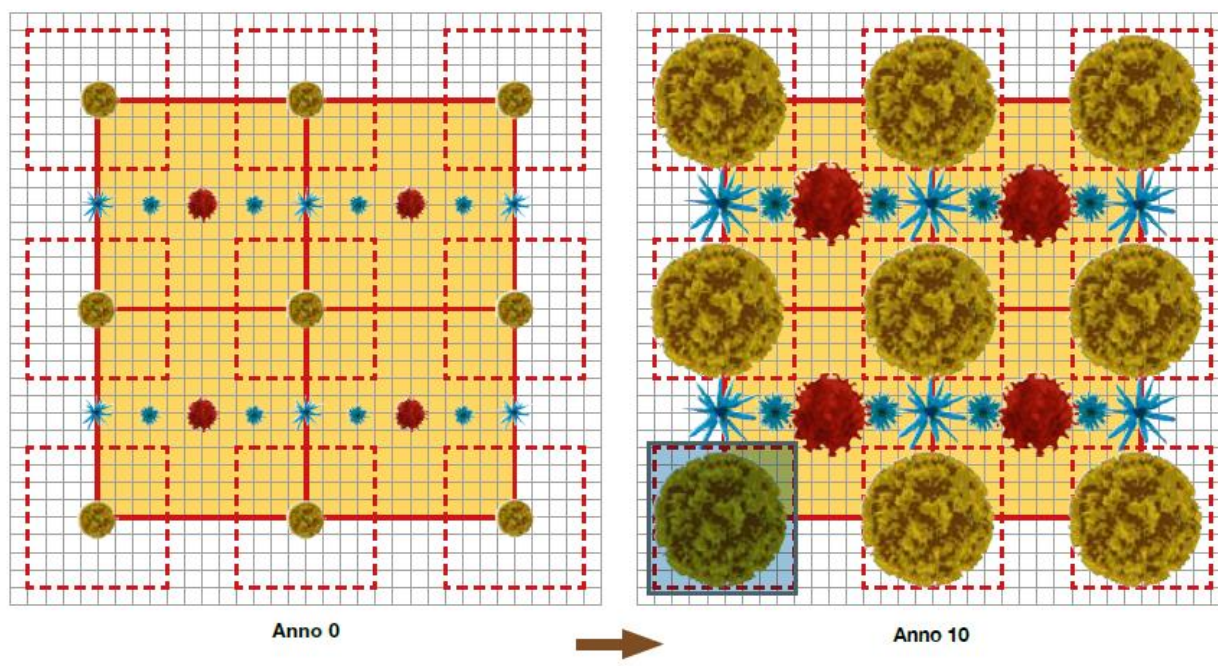


Figura 44: Alcuni esempi di schemi di impianto di PPN e loro evoluzione (Buresti Lattes & Mori, 2016; Progetto Life+ InBioWood)

Bibliografia

- Buresti Lattes E., Rovagni S., 2018. Cosa fare per raggiungere gli obiettivi: il catalogo InBiowood, Progetto LIFE +InBiowood
- Buresti Lattes E. e Mori P., (a cura di) 2016. Progettazione, realizzazione e gestione delle Piantagioni da legno Policicliche di tipo Naturalistico (PPN). Progetto Life+ InBioWood (LIFE12 ENV/IT/000153), Ed. Compagnia delle Foreste (Arezzo)
- Buresti Lattes E., Mori P., Pelleri F., 2017. Cenni di progettazione e linee guida per il collaudo delle piantagioni policicliche. Rete Rurale Nazionale, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma, ISBN: 9788899595500
- Ferraris P., Terzuolo P.G., Amprimo G., Sindaco R., Della Beffa G., Piazzi M., Bonil., Brenta P.P., Camoriano L., 2001. Arboricoltura da Legno. Guida alla realizzazione e alla gestione degli impianti. Regione Piemonte, Blu Edizioni, Torino, pp. 111.
- Lepri S., Carone M., 2018, PSR 2014-2020 Metodologia per l'individuazione delle unità di costo standard (UCS) per i nuovi impianti arborei, per la Misura 4 dei PSR, ReteRurale Nazionale, ISMEA scheda tecnica
- Pra A., Brotto L., Mori P., Buresti Lattes E., Polato R., Pettenella D., 2016, Reddittività finanziaria delle piantagioni da legno Confronto tra pioppo, noce e piantagioni policicliche, Sherwood | 222 Ottobre - Novembre 2016

9 RICOSTRUIRE IL PAESAGGIO CON LE SIEPI

Nella prima metà del secolo scorso, siepi e filari caratterizzavano tutto il nostro territorio rurale, sino al limite dell'urbanizzato, con una densità di 200 m/ha. Questi sistemi lineari erano parte integrante dell'economia e dell'equilibrio delle campagne anche periurbane: fornivano legna da ardere, paleria per le viti, manici per attrezzi agricoli, foraggio per gli animali e i bachi da seta, ombra alle strade e ai sentieri, difesa dal vento, piccoli frutti, nettare per le api, fitodepurazione e, ora possiamo dire, molti altri servizi ecosistemici.

Dagli anni cinquanta queste vere e proprie infrastrutture verdi sono andate sparendo sia a causa della meccanizzazione che ha richiesto campiture molto grandi, sia per guadagnare spazio ad ogni costo per coltivazioni più redditizie, sia per la mancanza oggettiva o presunta di richiesta dei prodotti e dei servizi derivanti dalla loro presenza.

Il risultato, ad esempio in Lombardia, è stato una drastica riduzione di siepi e filari sino ad una densità attuale nella pianura di meno di 20 m/ha.

Vari studi hanno rivalutato il significato naturalistico e di sostegno alla produzione agricola di filari e siepi. Ad esempio, secondo Groppali (1991) una buona densità di siepi e filari è di circa 80-120 m/ha. La ricchezza avifaunistica di due zone ad agricoltura intensiva, una con la densità di siepi e filari indicata e l'altra totalmente priva di copertura arboreo-arbustiva varia molto: nella prima sono state censite 25 specie di uccelli per un totale di 85 coppie nidificanti, nella seconda solo 9 specie con 15 coppie nidificanti.

Le relazioni intercorrenti tra siepi e filari e produttività agricola sono poco conosciute: se da una parte i sistemi verdi lineari ombreggiano e diminuiscono la superficie coltivabile, dall'altra possono diminuire la velocità del vento, l'evapotraspirazione per una profondità sino a 10 volte la loro altezza. Inoltre essi possono indurre la protezione meccanica delle foglie, una maggior presenza di insetti impollinatori, la riduzione dei trattamenti insetticidi.

Le siepi sono strutture lineari di varia larghezza costituite da vegetazione erbacea, arbustiva e arborea che occupano spazi differenti e interagiscono sia verticalmente che orizzontalmente. Lo strato inferiore è composto da vegetazione erbacea e arbustiva fino a 2-3 metri di altezza, (prugnolo, biancospino, rosa canina); lo strato intermedio da arbusti di 2-5 metri quali nocciolo, corniolo, sambuco, viburno, ligustro, evonimo; lo strato superiore è formato dagli alberi quali salici, pioppi, platani, ontani, aceri campestri, querce, olmi, gelsi, ciliegi.

La larghezza minima è di due 2-4 metri, mentre la massima deve essere inferiore alla larghezza prevista perché l'area sia classificata bosco (20-25 m secondo le normative regionali).

Le siepi, qualora collocate in ambito rurale, non devono compromettere la produttività dell'azienda agricola e non devono nemmeno essere di ostacolo alla sua funzionalità e organizzazione del lavoro; per questo la loro localizzazione in genere coincide con i bordi dei confini di proprietà, canali e fossi di bonifica e irrigazione, capezzagne, strade, salti di pendenza, aree di pertinenza degli edifici. Esse, storicamente, nel paesaggio della pianura padana sottolineavano spesso i segni della centuriazione, riprendendone la cadenza armonicamente.

Le piante componenti della siepe possono essere gestite a ceduo e ad alto fusto, o in forma mista, secondo le finalità e le caratteristiche delle specie impiegate.

Strutturalmente le siepi possono essere: monofilare, plurifilare, basse, medie o alte. Il sesto di impianto varia da 1-2 m per gli arbusti, 2-3 m per gli alberelli, almeno 4-5 m per gli alberi. Un sesto inferiore per gli alberi di grande sviluppo, provocherà inevitabilmente la divaricazione verso l'esterno in cerca della luce.

Per la scelta della specie, oltre a una indagine agronomica preliminare e alla individuazione della vegetazione di riferimento, si può tener conto di piante indicatrici se presenti.



Figura 45: Cascina La Forestina (Cislano). Un esempio di siepe con grandi querce storiche, un tempo diffuse nella pianura lombarda



Figura 46: Siepi multifunzionali con un corredo pluristratificato di specie arboree di varie dimensioni, arbustive ed erbacee

Oltre alla produzione di legna da ardere, paleria e altri assortimenti legnosi, le siepi possono svolgere altre funzioni:

- mellifera e di incentivazione della impollinazione (castagno, tiglio, salici, melo selvatico, ciliegio a grappoli, rovo, nocciolo, biancospino, frangola, sanguinello, viburno);
- produttiva (sorbo, gelso, fico, cotogno, mirtillo, uva spina).

Siepi frangivento

Le siepi frangivento devono mantenere la capacità di bloccare parzialmente il vento senza costituire una barriera impenetrabile. Le specie più usate sono: pioppo bianco e nero, olmo campestre, querce autoctone, carpino bianco, acero campestre, ligustro, viburno e nocciolo.



Figura 47: Siepe frangivento che crea una quinta nel paesaggio

Siepi ripariali e fasce tampone

Queste siepi svolgono diverse funzioni, tra cui: stabilità delle sponde, di ombreggiamento del corso d'acqua evitando la crescita di specie acquatiche e la relativa manutenzione, di intercettazione di nutrienti, azoto e fosforo provenienti dalle coltivazioni, di fitodepurazione attraverso la flora batterica correlata agli apparati radicali. Le siepi ripariali possono essere collocate su una sola o su entrambe le sponde, secondo le necessità di manutenzione che possono svolgersi in contemporanea con il taglio di ceduzione della siepe.

Le specie utilizzabili possono essere: platano, ontano, olmo, pioppo bianco e nero, salice, carpino bianco, sambuco nero, viburno. Gli alberi di grandi dimensioni e con radici superficiali, come il pioppo, sul bordo di fossi, possono essere suscettibili di ribaltamento per azione di venti forti, avendo un apparato radicale sviluppato verso il piano e ridotto sulla sponda.



Figura 48: Fasce tampone in formazione

Siepi faunistiche - naturalistiche

La siepe costituisce, con i suoi micro habitat, un riparo temporaneo, di riproduzione e di nidificazione per varie specie, ed è un corridoio di mobilità che fornisce alimenti e influisce sul microclima interno e limitrofo.

Le siepi possono infatti essere utilizzate da uccelli, invertebrati e micro-mammiferi. Vari mammiferi si sono adattati a vivere in questi ambienti quali la donnola, il ghio, lo scoiattolo, la lepre comune, il tasso, la faina e anche il capriolo in siepi sufficientemente accoglienti. Tra le specie idonee sono molte tra cui: ligustro, lantana, edera, quercia, nocciolo, biancospino e ciliegio selvatico.

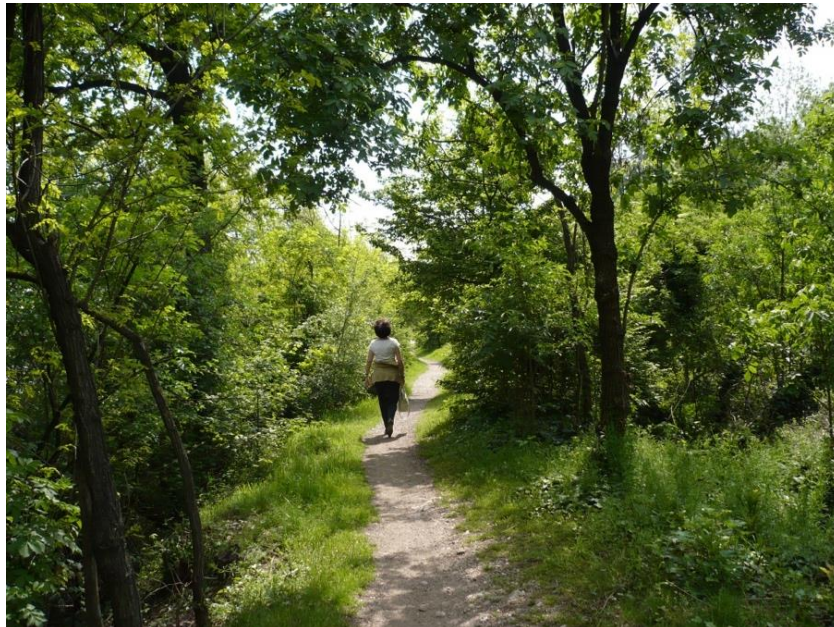


Figura 49: Sentiero rurale tra due siepi a funzione prevalente naturalistica -faunistica a circa 20 anni dall'impianto



Figura 50: Siepe naturalistica a bordo di una roggia che può allagare direttamente campi di risaie

Siepi paesaggistiche

Le siepi paesaggistiche accompagnano sentieri e percorsi rurali, delimitano confini, rendendoli anche invalicabili, aprono o chiudono radure e visuali. Tutte le siepi hanno anche un valore paesaggistico che però può essere incrementato progettando con cura la loro composizione tenendo conto delle fioriture, della fruttificazione, delle variazioni stagionali di colore della chioma, del colore del fusto e dei rami delle diverse specie

Così le varie specie con diverse caratteristiche percepibili possono essere distribuite per pedale o per piccoli gruppi ottenendo effetti differenti.

Differenti strati possono essere composti da varie formazioni orizzontali e verticali: prato rustico, prato fiorito, arbusti bassi, arbusti alti, alberi di varia grandezza. Tra le specie forestali autoctone più significative per gli aspetti paesaggistici si ricordano:

- per le fioriture: salicone (*Salix caprea*), nocciolo (*Corylus avellana*), ciliegio selvatico (*Prunus padus*, *Prunus avium*), biancospino (*Crataegus* spp.), sanguinello (*Cornus mas*), sambuco (*Sambucus nigra*), viburno (*Viburnum opulus*), maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*), orniello (*Fraxinus ornus*)
- per il fogliame: pioppo bianco (*Populus alba*), salice bianco (*Salix alba*) carpino bianco (*Carpinus betulus*), tasso (*Taxus baccata*).



Figura 51: Giovani impianti di siepi fitte a bordo di una nuova strada e di un campo

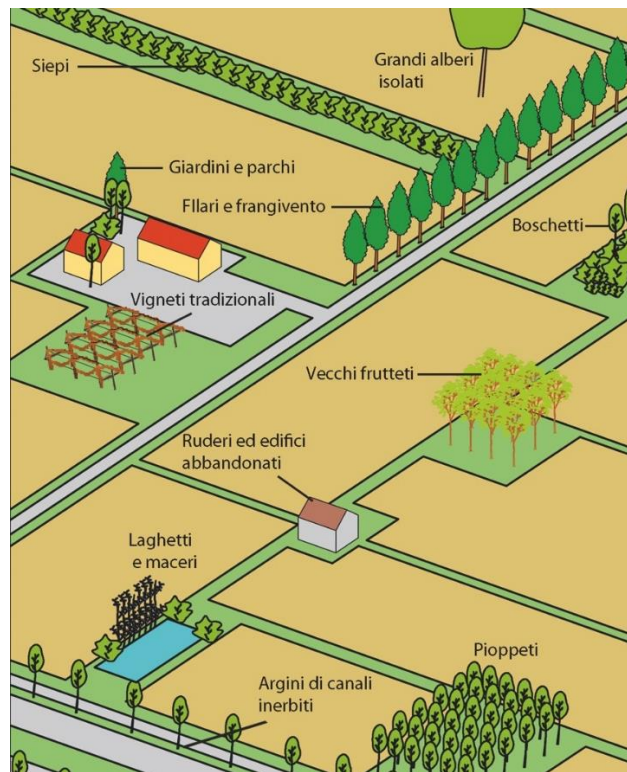


Figura 52: Esempio di nuovo paesaggio rurale caratterizzato da siepi, filari e coltivazioni arboree

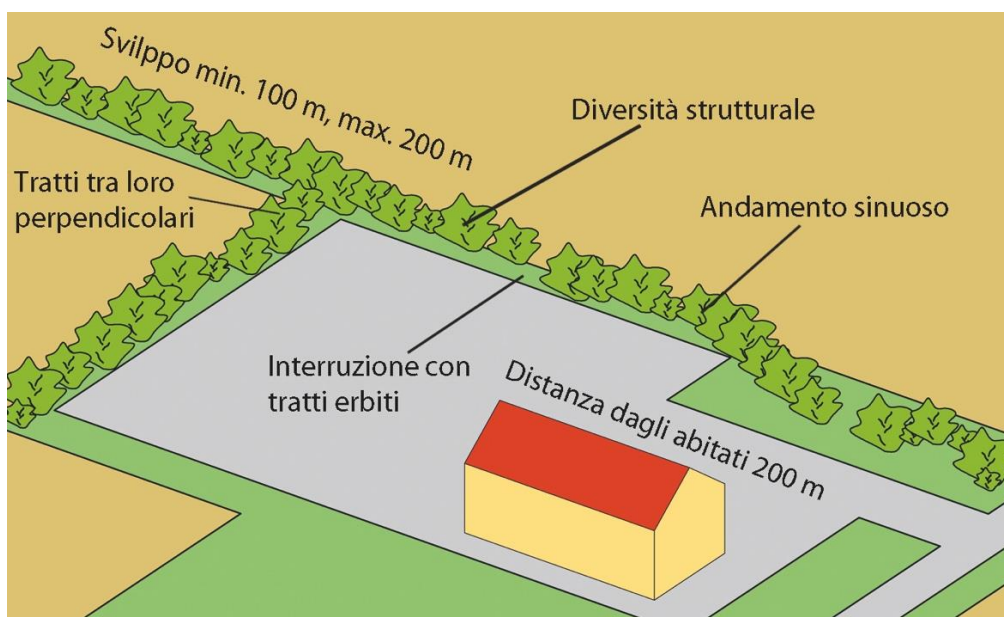


Figura 53: Indirizzi per la progettazione di siepi rurali

(Figura 52 e Figura 53 tratte da *Il Divulgatore*, n. 5-6/2012, rivista della Associazione Territoriale per la sostenibilità Agro-Alimentare, Ambientale ed Energetica)

Miglioramento delle siepi esistenti

Il recupero di vecchie siepi degradate e/o invecchiate può essere spesso più vantaggioso della loro distruzione e riformazione. In particolare, il miglioramento può essere fatto mediante:

- introduzione di nuove specie autoctone in siepi monospecifiche;
- sostituzione graduale della robinia invecchiata con nuove specie autoctone;
- taglio a sterzo: mantenimento del pollone più vigoroso nella ceppaia soggetta a ceduzione favorendo così un portamento arboreo;
- mantenimento di alberi destinati a morire e degradarsi in loco;
- conversione a piante autoctone di siepi e filari composti da piante esotiche.

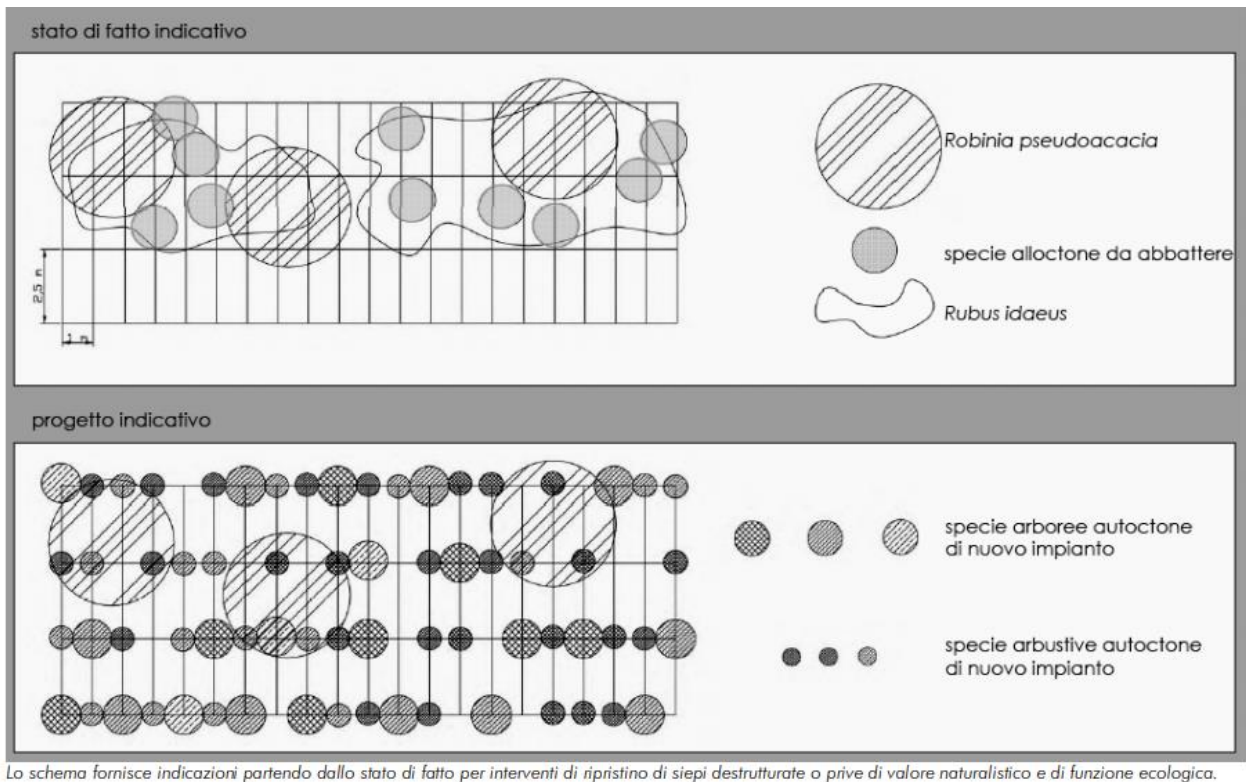


Figura 54: Schema: Riprogettazione e miglioramento di una siepe esistente degradata di robinia e specie alloctone (da *Le siepi e i filari interpoderali, trama ecologica del paesaggio rurale – Scheda 4, Provincia di Bergamo*)

Bibliografia

- AA.VV, 2007. *Le siepi e i filari interpoderali, trama ecologica del paesaggio rurale – Piano di Settore per la Rete Ecologica Scheda 4, Provincia di Bergamo*)
- AA.VV, 2012. *Il Divulgatore, n. 5-6/2012, rivista della Associazione Territoriale per la sostenibilità Agro-Alimentare, Ambientale ed Energetica*
- AA.VV, 2014. *Siepi campestri*, Vita in Campagna, supplemento al numero 11/2014 di Vita in Campagna, ED. Informatore Agrario, Verona
- AA.VV, 2016. *Linee guida per la gestione di ambienti agricoli e forestali a favore della biodiversità nel Parco Lombardo della Valle del Ticino*. Parco Lombardo della Valle del Ticino e Fondazione Lombardia per l’Ambiente.
- AA.VV.,2018. *Le fasce tampone vegetate riparie arbustive-arboree, Realizzazione e gestione*, Regione Piemonte, Torino
- Casale F., Falco R., Bergero V., Matteo Crovetto G., 2014. *Ambienti agricoli e biodiversità in Lombardia linee guida per la gestione*, FLA Seveso
- Sergio F., 1999. *Impianto, cura, e gestione di siepi e boschi finalizzati alla conservazione della biodiversità e alla produzione di legname entro il Parco Adda Sud*, Lodi

10 MANUTENZIONE E GESTIONE

10.1 MANUTENZIONE

Un'adeguata progettazione di un sistema verde influisce notevolmente sul costo della manutenzione futura, al di là della tipologia di verde intensivo o estensivo utilizzato: piante troppo vicine richiederanno presto operazioni di potatura comunque costose e dannose per le piante, che avrebbero potuto essere evitate con distanze appropriate; piante di cattiva qualità richiederanno trattamenti, potature anche ripetute negli anni, oltre a probabili sostituzioni; la scelta di specie non idonee al clima e al terreno comporteranno il loro veloce decadimento in occasione di stress climatici o patologie.

Inoltre, una progettazione accurata dei percorsi evita che i fruitori si aprano dei nuovi passaggi nei prati degradandoli e un'indovinata localizzazione delle aree destinate alle varie età dei fruitori evita l'abbandono di alcune aree.

A queste fasi deve seguire una manutenzione accurata dei sistemi verdi: la più bella realizzazione di un giardino è completamente vanificata da una manutenzione mal eseguita o anche solo dalla mancanza di una irrigazione adeguata al momento opportuno. Per questo non si deve sottovalutare la conduzione della manutenzione, né in relazione al suo giusto costo, né in relazione al controllo di una buona esecuzione.

Nel riguardo dei nuovi impianti, la ditta esecutrice può avere più interesse a sostituire le nuove piante non attecchite che a essere costantemente presente con un'adeguata manutenzione: questo è un fatto che non deve essere tollerato, attraverso un costante controllo, una giusta remunerazione e precise clausole nel capitolato. Ad esempio si può inserire la clausola che alle piante morte non si applica o si applica in misura ridotta il pagamento della manutenzione effettuata.

In genere, è opportuno che la manutenzione almeno nei primissimi anni sia parte integrante del progetto e che quindi venga effettuata dalla stessa ditta esecutrice. In tal modo si evitano contenziosi inevitabili tra la ditta che ha effettuato l'impianto e quella che effettua la manutenzione e si mantiene la presenza delle stesse maestranze che ben conoscono la situazione, favorendo un buon risultato.

Il manuale d'uso e di manutenzione delle opere è parte integrante del progetto esecutivo e deve essere valorizzato nei suoi contenuti sia tecnici che amministrativi.

Esso comprende:

- manuale d'uso,
- manuale di manutenzione,
- programma di manutenzione,
- programma di monitoraggio.

10.2 GESTIONE

La gestione degli spazi verdi compete al proprietario, al concessionario o a chi possiede un titolo appropriato.

Le forme di gestione più comuni sono:

- gestione diretta (amministrazione diretta);
- gestione in appalto;
- gestione in concessione e o convenzione.

Sino agli anni sessanta gli enti locali prediligevano l'amministrazione diretta. Attraverso propri tecnici qualificati, operai specializzati, proprie strutture e mezzi, vivai e anche scuole, gestivano i filari, le siepi, i prati, le aiuole, i parchi del verde urbano. Alcune città addirittura primeggiavano per qualità e capacità delle proprie strutture e risultati conseguiti. Si deve ricordare inoltre che allora il verde urbano aveva delle regole di fruizione e una vigilanza costante che non permetteva facili trasgressioni, a differenza di oggi (ad esempio i prati urbani in generale non erano calpestabili).

Dagli anni sessanta per una serie di cambiamenti sociali, politici ed economici, la gestione del verde è stata via via esternalizzata nelle sue diverse fasi, riducendo gradualmente e poi annullando ogni tipo di gestione diretta. Alcune grandi città si sono poi indirizzate anche sul *global service*, con un unico appalto di tutto il verde urbano. Ma, contrariamente a quanto desiderato, spesso l'esternalizzazione dei servizi del verde ha portato ad una riduzione e ad un impoverimento del ruolo delle strutture tecnico-amministrative dedicate e la gestione diretta è ridotta a nicchie, seppur di ottima qualità.

La nuova tendenza, già avviata in alcune città, appare invece la sostituzione del *global service* con l'affidamento *in house* a grandi aziende municipalizzate, che gestiscono altri grandi servizi pubblici quali la gestione dei rifiuti, delle acque o delle case popolari.

Questo cambiamento si sta avviando, come avvenuto per il processo di esternalizzazione, senza una visione di lungo periodo, ma piuttosto come deresponsabilizzazione e spostamento, ma non risoluzione, delle problematiche di una gestione complessa e che richiede personale specializzato e formato.

Il rischio che si paventa è che nel tempo si vada verso un ulteriore impoverimento delle strutture tecnico-amministrative pubbliche dedicate al verde urbano, demandando di fatto il proprio ruolo istituzionale ad aziende municipalizzate che dovrebbero viceversa avere un ruolo operativo e non di pianificazione e programmazione. Ancora si deve ricordare che la formazione di una nuova struttura operativa per la gestione del verde di una città, sia in subappalto che, ancora di più direttamente, richiede anni di formazione e di acquisizione di esperienze.

In merito si ricorda il parere espresso nella deliberazione n. 6/2015 del Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico, Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, che sottolinea la necessità che il verde pubblico sia gestito da strutture dedicate e in particolare *“La gestione del verde pubblico è gestione di un servizio pubblico locale autonomo rispetto agli altri, ivi incluso il servizio rifiuti e gli altri servizi di igiene urbana”*.

Esistono esempi virtuosi a cui guardare, quali Pubbliche Amministrazioni che nel tempo sono riuscite a sviluppare una moderna visione ecosistemica del verde pubblico. Esse hanno attuato il piano del verde come parte integrante della pianificazione comunale, sviluppato una solida struttura tecnico-amministrativa e gestiscono il proprio verde, in parte direttamente e in parte attraverso una ben guidata esternalizzazione.

Bibliografia

- AA.VV., 2018. *Strategia nazionale del verde urbano*. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico. MATTM.
- AA.VV., 2020. *Manifesto per la difesa del verde urbano in Italia nel dopo Covid-19*, Il Verde Editoriale, Milano.
- Baldini S., Mazzocchi F., Rabbai D., 2016. *La manutenzione del verde urbano*, New Business Media.
- Cantu A., 2015. *La progressiva scomparsa della gestione diretta del verde pubblico, opinioni a confronto*, Articolo del 25/09/2015, Scuola Agraria del parco di Monza
- Chiesa A., 2016. *Il piano del verde in Italia: stato dell'arte e prospettive per città più resilienti*-ISPRA – Settore Valutazioni ambientali.
- Di Stefano V., 2021. *Dinamiche e opportunità per la gestione del verde urbano*. Salvis Juribus. 26/02/2021
- Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico, *deliberazione n. 6/2015*
- Vanzo A., 2016. *Criteri per una razionale manutenzione del verde urbano*, Ass. Italiana Direttori e Tecnici dei Pubblici Giardini

11 CONCLUSIONI

Il verde urbano e periurbano e le infrastrutture verdi del territorio, costituiscono una buona parte del Capitale Naturale a nostra disposizione e il loro valore e insostituibilità sono sempre più consolidati.

Questo testo, anche sulla esperienza degli interventi realizzati nella regione Lombardia negli ultimi 30 anni, e della ricca bibliografia citata, ha inteso dare un piccolo contributo alla conoscenza delle opportunità, delle tecniche utilizzabili per la formazione di nuovi spazi verdi e il miglioramento degli esistenti. Si è cercato di evidenziare i pregi e i limiti delle tecniche florovivaistiche di pronto effetto, tipiche dei giardini, e quelli delle tecniche forestali e agroambientali, lasciando le scelte specifiche ai decisori e ai progettisti e mostrando come entrambe possano essere integrate anche in uno stesso progetto.

Si spera inoltre di aver dato un piccolo contributo ad un cambiamento culturale non ancora avvenuto per le specie erbacee, a differenza di quanto avvenuto da decenni per le specie arboree e arbustive: l'impiego delle specie erbacee autoctone per la formazione di praterie, prati e rinaturalizzazioni.



Sistema OLONA

Un progetto di



Con il sostegno di



In partnership con



Con la collaborazione di

