

VERSO UN PARCO AGROFORESTALE ALLE PORTE DI MILANO: ANALISI E PROPOSTE DI POTENZIAMENTO ECOLOGICO

[Gemma Chiaffarelli](#)¹, [Ilda Vagge](#)¹

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano

Abstract: Le fasce agricole periurbane rivestono un ruolo sempre più riconosciuto nella ricongiunzione territoriale dello sviluppo urbano. Le loro peculiari dinamiche ecologiche ne determinano forti criticità ma anche potenzialità. Una loro corretta progettazione ecologica necessita l'integrazione funzionale dei comparti naturali, agricoli e urbani. In quest'ottica, è stata studiata e applicata ad un'area pilota una metodologia di riferimento, orientata ad includere la complessità delle sue funzioni ecologiche nelle diverse fasi di analisi, valutazione e disegno. Vengono proposte strategie mirate a supportare la stabilità ambientale dell'area, potenziando la coerenza ecologico-paesaggistica degli interventi e mettendone in luce i benefici tramite la valutazione dei servizi ecosistemici generabili.

Parole chiave: ecologia del paesaggio, progettazione agroecologica, servizi ecosistemici, periurbano.

Towards an Agroforestry Park on the outskirts of Milan: analysis and proposals for ecological enhancement

The role of peri-urban rural belts in reconnecting urban development areas is increasingly being recognised. Their peculiar ecological behaviour strongly defines their weaknesses as well as their potentialities. Their consistent ecological design demands to take into account the mutual relations between all of their environmental and anthropic compartments. In this perspective, a reference methodology was studied and applied to a pilot area, aiming at including its ecological functions complexity in the different steps of analysis, assessment and design. Diversified strategic actions were outlined in order to support the environmental stability of the area, enhancing the landscape and ecological consistency of the interventions. A final evaluation of the ecosystem services that can be generated highlighted their positive impacts.

Key words: landscape ecology, agroecological design, ecosystem services, peri-urban.

INTRODUZIONE

Le attuali criticità e sfide di tipo ambientale, economico e sociale dei sistemi metropolitani rendono sempre più necessaria una visione integrata e decentralizzata delle loro policy di sviluppo, in grado di ricongiungere le funzioni urbane con i limitrofi sistemi naturali e agricoli. Le fasce periurbane rivestono in questo senso un ruolo chiave, in quanto sistemi potenzialmente in grado di mitigare e compensare gli impatti e squilibri attuali, nonché in grado di fungere da fulcro per il ripristino di relazioni tra le diverse

funzioni del territorio.

Gli strumenti di indirizzo a livello mondiale ([ONU, 2015](#); [IPCC, 2019](#)), nonché diversi progetti e strategie a livello europeo e nazionale (tra i quali, relativamente all'area di studio, il [Progetto LOTO](#)), stanno sempre più riconoscendo il ruolo di queste interdipendenze e interconnessioni tra sistemi urbani e rurali, supportando visioni strategiche di sviluppo che integrino al loro interno le diverse dimensioni, antropiche ed ecologiche, nell'ottica di uno sviluppo integrato e sostenibile del macro-sistema metropolitano.

In questo senso, la città metropolitana di Milano negli ultimi anni ha adottato diversi strumenti rivolti ad una visione organica, sostenibile e inclusiva delle proprie dinamiche di sviluppo, tra i quali si ricordano il [Milano Food Policy Pact 2015-2020](#) (Comune di Milano, 2015), l'[Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale - Milano Metropoli Rurale](#) (Regione Lombardia, 2015), il nuovo [PGT Milano 2030](#) (Comune di Milano, 2019b).

In questo quadro generale, la rigenerazione di aree periurbane necessita l'inclusione concettuale e operativa delle sue diverse dimensioni (ambientale, sociale ed economica) e delle loro mutue relazioni, impatti e benefici reciproci.

Dal punto di vista ecologico, i contesti agricoli periurbani risentono fortemente delle influenze dei sistemi urbani limitrofi. La loro configurazione e la loro funzionalità ecologica sono fortemente dipendenti dalle modalità con cui i propri elementi ambientali entrano in relazione col sistema cittadino. La riqualificazione dei processi ecologici di queste aree necessita l'inclusione di queste interrelazioni nelle diverse fasi, analitica, valutativa e progettuale, a garanzia di una complessiva coerenza ambientale e territoriale degli interventi correttivi, nonché del loro effettivo contributo nell'arco del tempo alle funzioni di mitigazione e riequilibrio ambientale. Sotto questo profilo, le discipline dell'ecologia del paesaggio e della fitosociologia rivestono un importante ruolo, fornendo strumenti idonei per il raggiungimento dei sopracitati obiettivi. Grazie a questa impostazione, gli stessi benefici raggiungibili possono essere valorizzati non solo nella loro dimensione ambientale, ma in tutte le loro ricadute di tipo sociale ed economico, a scala locale e territoriale, andando ad inserirsi in maniera coerente ed efficace nelle politiche di

sviluppo metropolitano.

Sulla base di queste considerazioni, il presente studio è stato incentrato sullo sviluppo di un modello metodologico di riferimento per la progettazione ecologica di contesti rurali periurbani, andando ad applicare su di un'area pilota della periferia milanese delle metodologie valutative e progettuali mirate al potenziamento dei processi ecologici interni e al supporto della stabilità ambientale e capacità di resilienza dell'agroecosistema.

L'area prescelta per lo studio si colloca ai margini Sud-Est della città di Milano, nella prima fascia della Valle della Vettabbia, interna al [Parco Agricolo Sud Milano](#) (Figura 1), un contesto dall'importante substrato storico e ove negli ultimi anni si sono concentrate diverse visioni progettuali volte al ripristino dell'antico ruolo di connessione tra sistema urbano e rurale svolto dalla roggia Vettabbia (Prusicki, 2006; [IReR Lombardia, 1995](#); IReR Lombardia, 1996; IReR Lombardia, 1999-2000). Si tratta di un'area agricola dalle importanti valenze ambientali, ad oggi compromesse da uno sviluppo territoriale mancante di una visione unitaria e mirata ([Prusicki, 2006](#)). Due recenti scenari progettuali si sono in particolare occupati di quest'area: il progetto [Openagri](#) (Longo, 2018), legato al programma europeo [Urban Innovative Actions](#), e i suoi sviluppi in [Milano PortaVerde2030](#) (Comune di Milano, 2019a). Le due visioni progettuali hanno posto le basi teoriche e progettuali per la futura realizzazione di un Parco Agroforestale destinato alla sperimentazione agroecologica. Il presente studio si è posto come integrazione delle progettualità preesistenti, andandone a sviluppare e dettagliare i temi legati alla coerenza ecologica e ambientale.

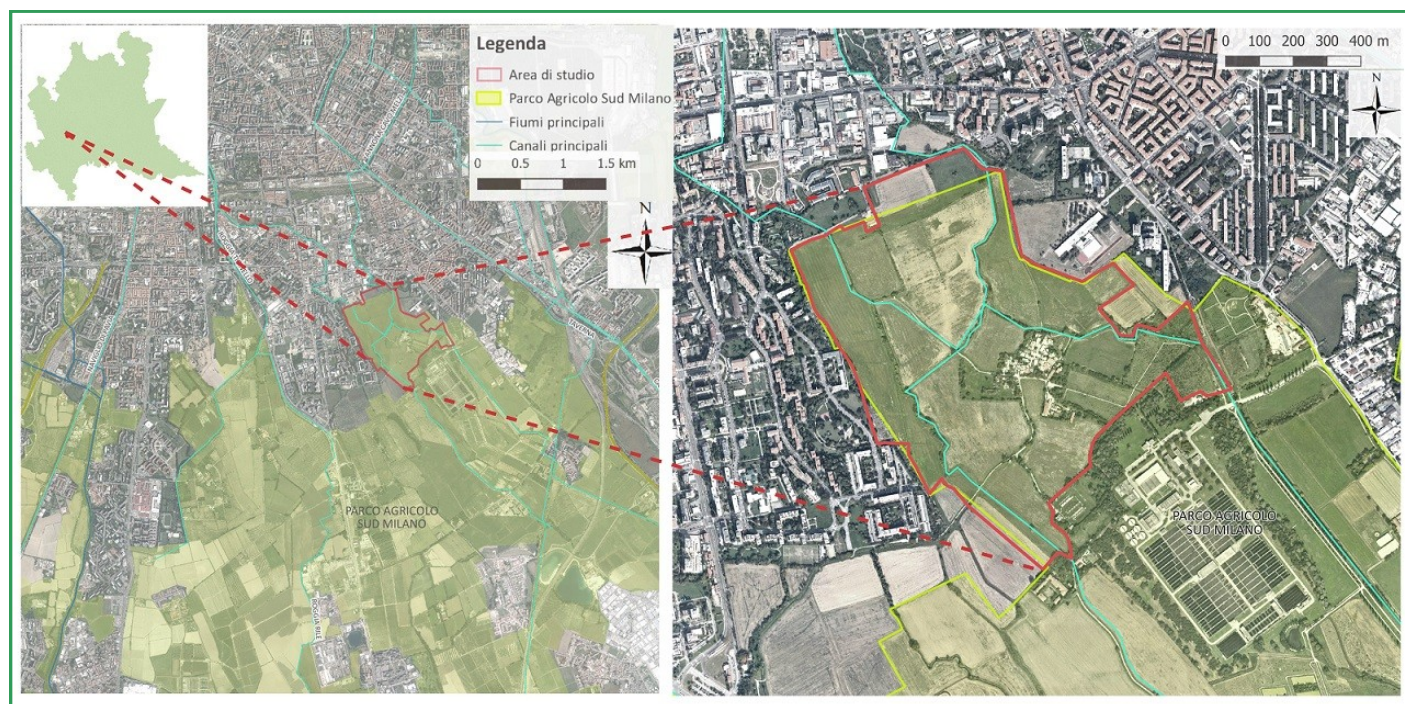


Figura 1. Localizzazione dell'area di studio (fonte: [Geoportale della Lombardia](#), rielaborazione degli Autori).

APPROCCIO METODOLOGICO

In un sistema agricolo, la tendenza dell'ecosistema a crescere in diversità risulta costantemente interrotta e ridotta, a vantaggio di configurazioni più instabili, a elevata produttività ma anche dipendenza da input esterni per il controllo dei meccanismi di regolazione ecosistemici (Gliessman, 2007). Il rapporto territoriale tra funzioni naturali e antropiche risulta sbilanciato.

Ricerca un modello di paesaggio agricolo periurbano maggiormente resistente e resiliente significa mirare a ribilanciare queste funzioni, andando a potenziare la capacità del sistema di sostenere livelli di interazione complessi e processi di autoregolazione dei flussi energetici, biotici e del ciclo della materia (Fabbri, 1997; Gliessman, 2007).

Conseguentemente, la ricerca di un elevato livello di diversificazione (della struttura ed elementi del paesaggio, degli habitat e micro-habitat, dei flussi

energetici e trofici) è stata individuata come strumento chiave di azione correttiva sulle dinamiche ecologiche dell'area (Fabbri, 1997; Battisti, 2004; Gliessman, 2007; Malcevschi et al., 1996; Franco, 2000; Burel, 1992; Baudry e Burel, 1998; Burel, 1996; Forman, 1995; Forman e Godron, 1986). Il focus, in particolare, è stato posto sul sotto-sistema naturale incluso nell'agroecosistema, ovvero sugli elementi seminaturali presenti o potenziabili, interpretati come unità in grado di interagire sinergicamente con la matrice antropica e agricola.

Complessivamente, il modello di intervento è stato sviluppato, nelle sue diverse fasi, facendo riferimento a tre principali livelli organizzativi: 1. livello di paesaggio; 2. livello di ecotopo; 3. livello di singole specie.

In questa sede, verranno presentati in particolare i principi di valutazione e progettazione adottati per la riconfigurazione degli elementi interpoderali



Figura 2. Impostazione metodologica: le fasi dello studio (fonte: elaborazione degli Autori).

lineari (siepi e filari) e boschivi.

Lo studio è stato organizzato secondo quattro fasi principali (Figura 2).

Analisi preliminari

La prima fase analitica è stata sviluppata con l'obiettivo di mettere in evidenza i caratteri che maggiormente influenzano il comportamento ecologico delle componenti ambientali allo stato attuale.

A seguito di una caratterizzazione di area vasta del sistema territoriale in cui l'area si inserisce, dunque dei suoi aspetti storico-culturali e delle relazioni col più ampio sistema geomorfologico, pedologico, idrico-irriguo [carta geomorfologica, carta pedologica, reticolo idrografico regionale unificato - SIBITeR, SIBA, AIPO - ([Geoportale della Lombardia](#))], climatico (stazione meteorologica di Rodano, [dati ARPA Lombardia](#)) e bioclimatico (Rivas-Martinez et al., 2011; [Global Bio Climatics](#)), sono state studiate le

caratteristiche dei comparti ambientali presenti, con un focus particolare sugli aspetti floristici, vegetazionali, faunistici e paesaggistici.

La caratterizzazione floristica dell'area, basata su rilievi in campo, successiva stesura di una lista floristica e sua interpretazione corologica ed ecologica, ha messo in evidenza una presenza significativa di specie alloctone, 22% di cui il 16% di esotiche invasive (Brusa e Rovelli, 2010; Regione Lombardia, 2008a), caratterizzate dalla preferenza per condizioni di leggera maggiore luce, temperatura e acidità dei suoli secondo gli indicatori biologici di Ellenberg-Pignatti (Pignatti et al., 2005; Domina et al., 2018; Guarino et al., 2012) e una distribuzione delle geofite e terofite correlabile a caratteri di disturbo periodico. Per la nomenclatura delle specie, corotipi e forme biologiche si è fatto riferimento alla Flora d'Italia (Pignatti, 1982; Pignatti et al., 2017-19; [Acta Plantarum](#)).

La vegetazione è stata studiata con il metodo fitosociologico della scuola di Zurigo-Montpellier e la nomenclatura sintassonomica a livello di classe, ordine e alleanza segue il Prodrómo della Vegetazione Italiana (Biondi et al., 2014b) e sue successive integrazioni (Biondi et al., 2014a; 2014c; 2015a; 2015b; [Prodrómo della vegetazione italiana](#)). La vegetazione presente risulta correlata alla presenza di ecotopi aperti e disturbati, le fitocenosi spontanee hanno struttura degradata e un basso grado di diversificazione, con una buona rappresentazione di specie ruderali e nitrofile, riferibili a stadi iniziali di ricolonizzazione secondaria, ovvero alla serie di sostituzione sinantropica con stadio iniziale a prateria di sostituzione [classe *Galio aparines-Urticetea dioicae* Passarge ex Kopecký 1969 per gli stati di abbandono, alleanza *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926 per le cenosi erbacee di prati da sfalcio

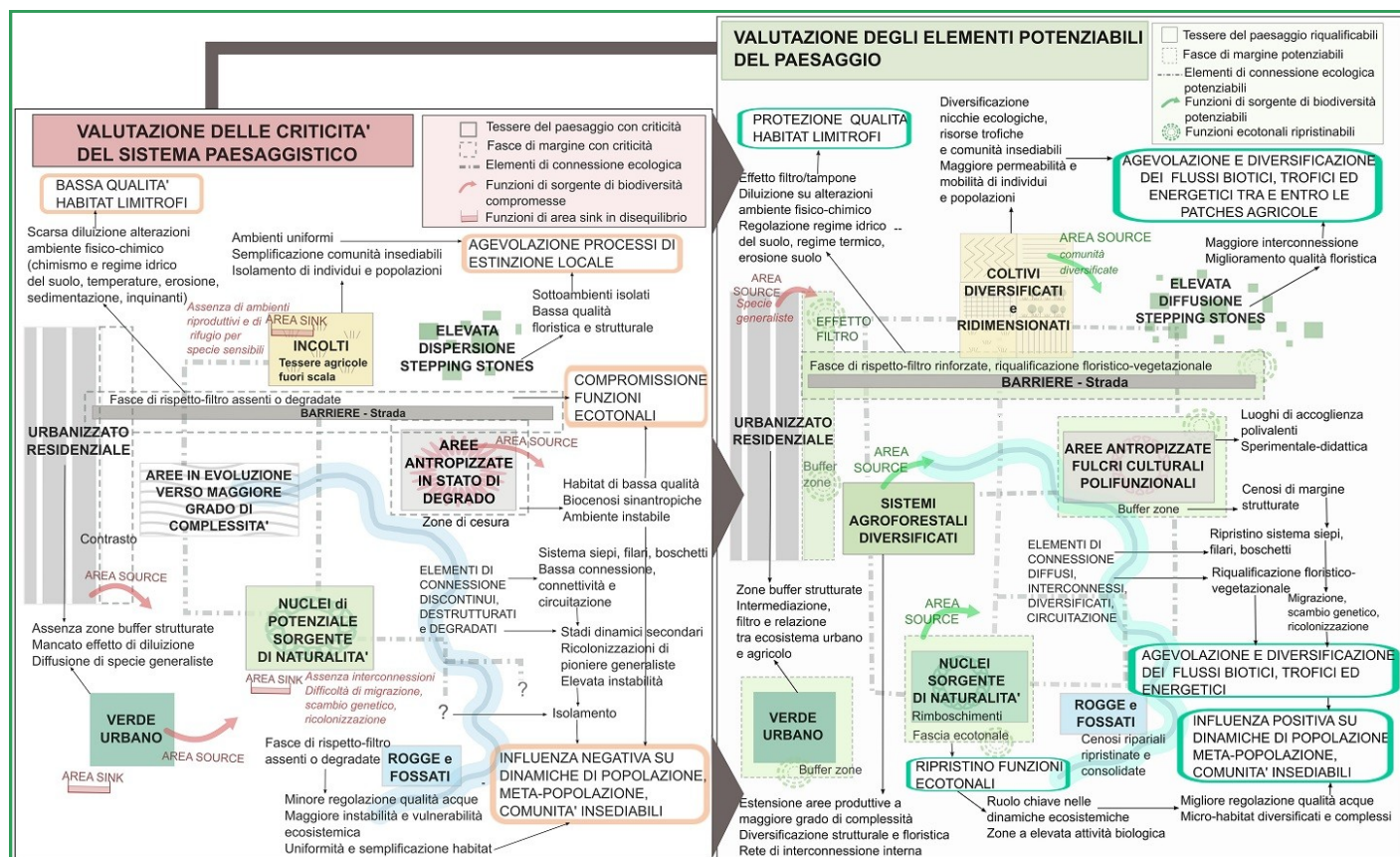


Figura 3. Schemi di sintesi per la valutazione delle criticità attuali e degli elementi potenziabili relativamente al sistema paesaggistico dell'area di studio (elaborazione degli Autori).

(Angelucci, 2011)], mantello a *Rubus ulmifolius* Schott e *Sambucus nigra* L., stadio di pre-bosco e bosco a dominanza di *Robinia pseudoacacia* L. Attraverso la collaborazione con l'associazione [FaunaViva](#), è stato avviato un programma di monitoraggio dell'avifauna ed entomofauna (odonati e lepidotteri ropaloceri), basato su rilievi a cadenza mensile ([Progetto POEMA](#)) e mirato a identificare i caratteri attuali delle comunità faunistiche presenti e la loro eventuale risposta nel tempo alle modifiche paesaggistico-ambientali (Baietto et al., 2008; Bani et al., 2016; Battisti, 2004). I risultati sinora disponibili evidenziano la presenza di comunità dominate da specie generaliste, correlabili con un basso grado di complessità ambientale, mettendo inoltre in luce l'influenza dell'assetto attuale dell'area sulla distribuzione delle

specie (analisi spaziale del dato).

A livello paesaggistico, attraverso un'analisi di tipo morfologico-funzionale (Dramstad et al., 1996; Battisti, 2004; Baudry e Burel, 1998; Forman e Godron, 1986), sono stati messi in luce un complessivo basso grado di connessione e connettività, una forte influenza dei parametri di frammentazione e una compromissione generale delle funzioni ecotonali e di tampone/filtro.

Valutazione della funzionalità ecologica

I risultati delle analisi svolte sono stati interpretati attraverso la realizzazione di schemi sinottici mirati a mettere in evidenza le relazioni intercorrenti tra i diversi elementi agroambientali, le loro funzionalità attualmente compromesse e potenziabili e dunque, il loro potenziale

contributo al riequilibrio della funzionalità ecologica complessiva. Ne viene mostrato un esempio, relativo alla configurazione ecologico-paesaggistica dell'area (Figura 3).

Approccio progettuale

L'insieme delle rielaborazioni svolte ha consentito di individuare le linee progettuali di riferimento, orientate in particolare su tre principali assi di azione: 1. la riabilitazione della trama paesaggistica; 2. la diversificazione interna degli elementi agroambientali; 3. la coerenza ambientale.

Il risultato è stato una riconfigurazione complessiva degli usi e funzioni dell'area, formulando un insieme integrato di interventi riferiti al sistema interpoderale di siepi e filari, agli elementi boschivi, al sistema ripario, al sistema idrico-irriguo, al sistema delle fasce di margine e agli aspetti produttivi (sistemi agroforestali) (Figura 4).

Lo scenario di trasformazione è stato sviluppato in conformità agli strumenti di piano vigenti [PTC

Parco Agricolo Sud Milano (Parco Agricolo Sud Milano, 2000), PSA Parco Agricolo Sud Milano (Parco Agricolo Sud Milano, 2007) i quali classificano uniformemente l'area di studio senza prescrizioni di dettaglio per sotto-aree; il PGT (Progetto di Piano; Piano dei servizi (in particolare, i corridoi ecologici presenti - art. 6.6.b.ii; art. 6.6.c.iv); Carta del Paesaggio (Comune di Milano, 2019b); gli indirizzi dell'AQST (corridoio multifunzionale, tracciati rurali - Macroazione 2, Azione 1.8) (Regione Lombardia, 2015)].

Alla scala paesaggistica, per ogni comparto di azione è stata ricercata un'ottimizzazione della polifunzionalità del sistema, mirando al ripristino dei parametri di continuità, connettività, circuitazione e alla diversificazione tipologica, strutturale e floristica dei diversi elementi (Fabbri, 1997; Dramstad et al., 1996; Battisti, 2004; Malcevschi et al., 1996; Franco, 2000; Malcevschi e Lazzarini, 2013; Burel, 1992; Baudry e Burel, 1998; Burel, 1996; Forman, 1995; Forman e Godron, 1986). L'obiettivo è stato in particolare quello di

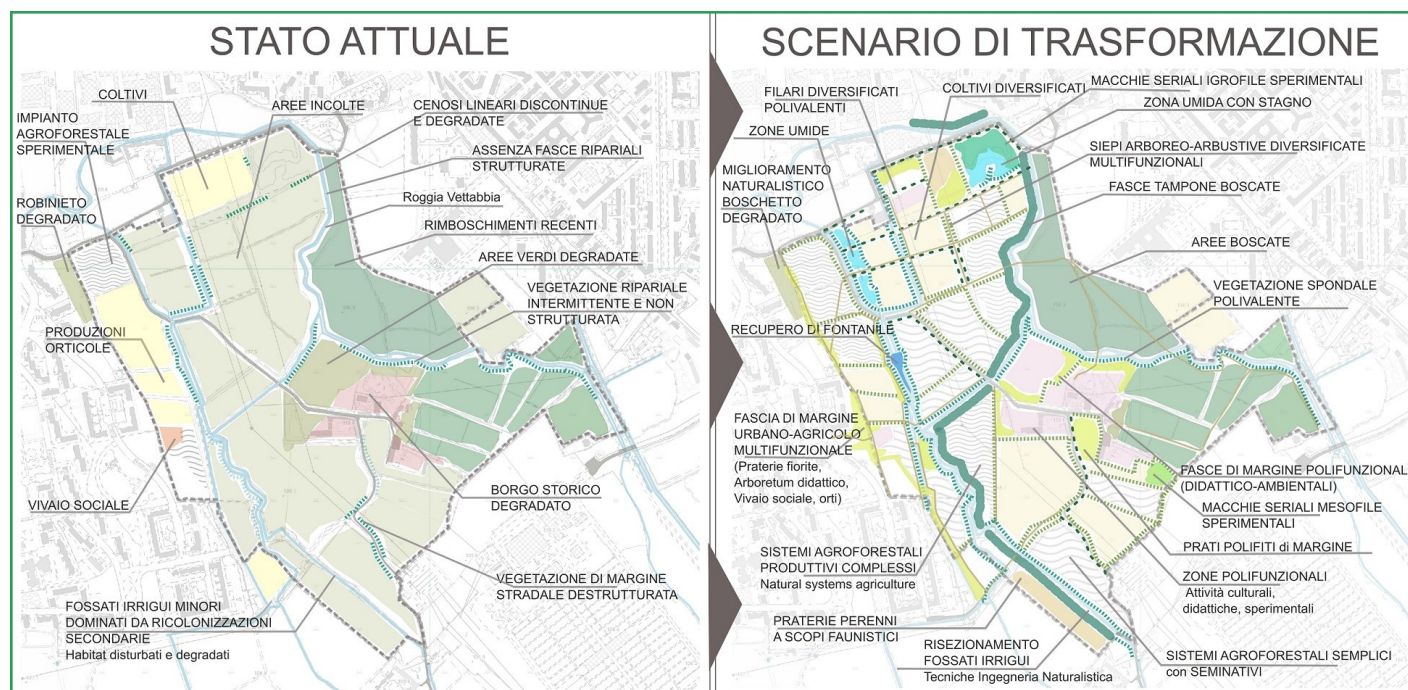


Figura 4. Tavole riepilogative dell'insieme di azioni di riqualificazione proposte per l'area di studio (elaborazione degli Autori).

diversificare le funzioni ecologiche espletabili da ciascuna categoria di elemento, attraverso differenti moduli realizzativi, ciascuno vocato ad una particolare funzione preminente (Figura 5A).

La definizione progettuale è stata basata sulla considerazione del concetto di nicchia ecologica, ovvero sulla valutazione dei caratteri predominanti degli habitat attuali (legati a disturbo periodico, ambienti aperti, dunque a dinamismi rapidi, instabilità dei parametri ambientali, colonizzazioni temporanee) e alle funzioni predominanti delle cenosi spontanee presenti (ricolonizzazioni secondarie di pioniere) (Gliessman, 2007). Identificando quest'insieme di aspetti come predisponenti a comunità semplificate, in specie e risorse, con dominanza di specie a strategia R (Gliessman, 2007; Odum e Barrett, 2007; Fabbri, 1997), sono state individuate, quali strumenti correttivi, delle azioni in grado di riequilibrare i ruoli competitivi e mutualistici sull'area (Gliessman, 2007; Odum e Barrett, 2007). Questo è stato ricercato attraverso la strutturazione di ecotopi affrancati dal disturbo periodico, in particolare per quanto riguarda gli ambienti di transizione, indirizzando verso biocenosi maggiormente stabili.

Dal punto di vista ecologico-funzionale, nei diversi comparti di azione le funzioni ricercate sono state: di connessione e corridoio ecologico, di supporto alla biodiversità animale e vegetale e alla diversità genetica delle colture, di regolazione dei cicli di nutrienti e idrici, di filtro/tampone, di zona buffer per la mitigazione, relazione e intermediazione tra le tessere urbane e agricole, di protezione spondale e del suolo, alimentare, trofica e apistica, prospettica.

Dal punto di vista dinamico-successionale, le diverse funzioni individuate sono state: funzione

preparatoria delle condizioni edafiche, predisponente e stabilizzante nei confronti delle condizioni microclimatiche, funzione di ricolonizzazione e sostituzione delle cenosi alloctone, di stabilizzazione della copertura, di affermazione nel tempo di cenosi a maggiore complessità strutturale e floristica.

Nello specifico, per quanto riguarda il sistema interpodere di siepi e filari (Figura 5A), i parametri di riferimento per la progettazione sono stati:

- Supportare la funzione ecotonale espletabile dai sistemi lineari.
- La scelta di specie autoctone, privilegiando specie riferibili alla serie di vegetazione potenziale reale del contesto [Serie padana occidentale neutroacidofila dei quercu-carpineti dell'alta e bassa pianura - *Carpinion betuli* Isler 1931; stadio maturo a bosco di *Quercus robur* L. e *Carpinus betulus* L. - *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič ex Marinček 1994 (Verde et al., 2010; Brusa e Rovelli, 2010)].
- La creazione di condizioni ambientali predisponenti all'insediarsi e affermarsi di cenosi maggiormente in equilibrio, in grado di mantenersi nel tempo andando a sostituire il ruolo svolto attualmente dalle specie generaliste dominanti, innescando dinamismi più lenti, con accumulo meno rapido ma continuo nel tempo di biomassa. Agli arbusti è stato riconosciuto un ruolo chiave riguardo a queste dinamiche, mantenendo come riferimento progettuale lo stadio di mantello della serie dinamica di riferimento [mantello a *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus spinosa* L., *Cornus mas* L.; pre-bosco a *Corylus avellana* L. e *Prunus avium* (L.) L. (Verde et al., 2010; Brusa e

Rovelli, 2010)]. La predisposizione di uno strato a dominanza arbustiva consente infatti di creare i presupposti per lo sviluppo e affermazione anche della componente arborea inserita, grazie alla spiccata funzione edificatrice per il suolo degli arbusti, tramite gli apparati radicali e l'accumulo di sostanza organica, e alla garanzia di una copertura uniforme nello spazio e costante nel tempo.

- La modalità di inserimento rispetto alla vegetazione preesistente, avendo cura in particolare nella definizione di modalità di gestione adattate alle caratteristiche comportamentali delle specie esotiche presenti [in particolare in relazione alla presenza di *Robinia pseudoacacia* L. e *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (Brusa e Rovelli, 2010; Banfi e Galasso, 2010)]. Relativamente alla componente esotica invasiva erbacea e lianosa (dominate in questo caso da *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Ambrosia artemisifolia* L., *Phytolacca americana* L., *Erigeron canadensis* L., *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch, *Reynoutria japonica* Houtt.), particolare attenzione è stata posta al mantenimento di una copertura vegetale stabile del suolo, agevolando la sostituzione delle nicchie ecologiche occupate dalle esotiche da parte delle specie autoctone di neo-inserimento (Brusa e Rovelli, 2010; Banfi e Galasso, 2010; Gliessman, 2007).
- Il miglioramento della varietà strutturale, identificando sesti di impianto diversificati in tessitura (numero di file, densità di impianto lungo le file), struttura verticale (altezze relative).

Per le specie proposte (Figura 5A), basandosi su materiale bibliografico di riferimento

(Malcevski et al., 1996; Banfi e Galasso, 2010; Toccolini, 2015; Gellini e Grossoni, 1997; Ricciardelli D'Albore e Intoppa, 2000; Ricciardelli D'Albore e Intoppa, 2016; Guzzon et al., 2019; Regione Lombardia, 2008b; [Acta Plantarum](#)), è stata valutata la coerenza dei seguenti caratteri:

- Esigenze ecologiche (caratteri edafici, luce, moltiplicazione vegetativa).
- Velocità di crescita.
- Ruolo dinamico (pioniero, preparatorio, di regolazione, stabilizzante).
- Periodo di fioritura e fruttificazione.
- Potenziale mellifero.
- Tolleranza a sommersione radici o assenza acqua.
- Attitudine fitodepurativa.
- Reperibilità di materiale certificato (presso [Centro Flora Conservation](#) e [Centro Vivaistico Forestale Regionale di ERSAF Lombardia](#) (Ersaf, 2013)).
- Altre note caratteristiche (governo, altezza, apparato radicale, particolari fitopatologie ecc.).

Per quanto riguarda gli elementi boschivi, sono state proposte due diverse tipologie di intervento:

1. La riconversione a cenosi autoctone delle unità boschive degradate (robinieto riferibile allo stadio di pre-bosco e bosco dei dinamismi di sostituzione sinantropica), con l'obiettivo di riconferire a queste unità il ruolo di sorgenti di diversità (animale e vegetale), potenzialmente idonee ad ospitare anche specie maggiormente sensibili, legate ad ambienti meno instabili e omogenei.
2. L'inserimento di nuove unità boschive realizzate secondo la tecnica delle macchie seriali (Sartori, 1992).

Relativamente al punto 1, la proposta di

intervento è stata fondata:

- Sulla valutazione dei caratteri dinamici del robinieto, evitando la sua eradicazione o tagli preliminari (Banfi e Galasso, 2010) e cercando invece di assecondare e sfruttare il suo ruolo preparatorio, innescando dinamismi più lenti e portando gradualmente le condizioni micro-stazionali verso caratteri più stabili.
- Sull'agevolare, in una prima fase, una progressiva colonizzazione da parte di specie autoctone sufficientemente competitive, a rapida crescita (impianto denso di *Corylus avellana* L. e *Carpinus betulus* L. (Banfi e Galasso, 2010), e *Sambucus nigra* L., per la sua maggiore compatibilità coi caratteri edafici nitrofilo del robinieto).
- Sulla considerazione delle caratteristiche fisiologiche delle cenosi a robinia [in particolare in relazione alla loro influenza sulle condizioni edafiche (Mozzato, 2012)] e sulla conseguente necessità di un approccio integrato, ove all'inserimento di specie autoctone sottochioma sia associata un'azione di indebolimento degli individui di robinia (cercinatura e creazione di piccole radure con impianto denso di specie autoctone a rapido accrescimento).
- Sull'inserimento sottochioma, in una seconda fase, di piante per la rinnovazione maggiormente diversificate [*Prunus avium* (L.) L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Prunus spinosa* L., *Cornus mas* L., *Euonymus europaeus* L., *Ligustrum vulgare* L.], facendo riferimento alle cenosi all'equilibrio per l'area (Verde et al., 2010; Brusa e Rovelli, 2010).

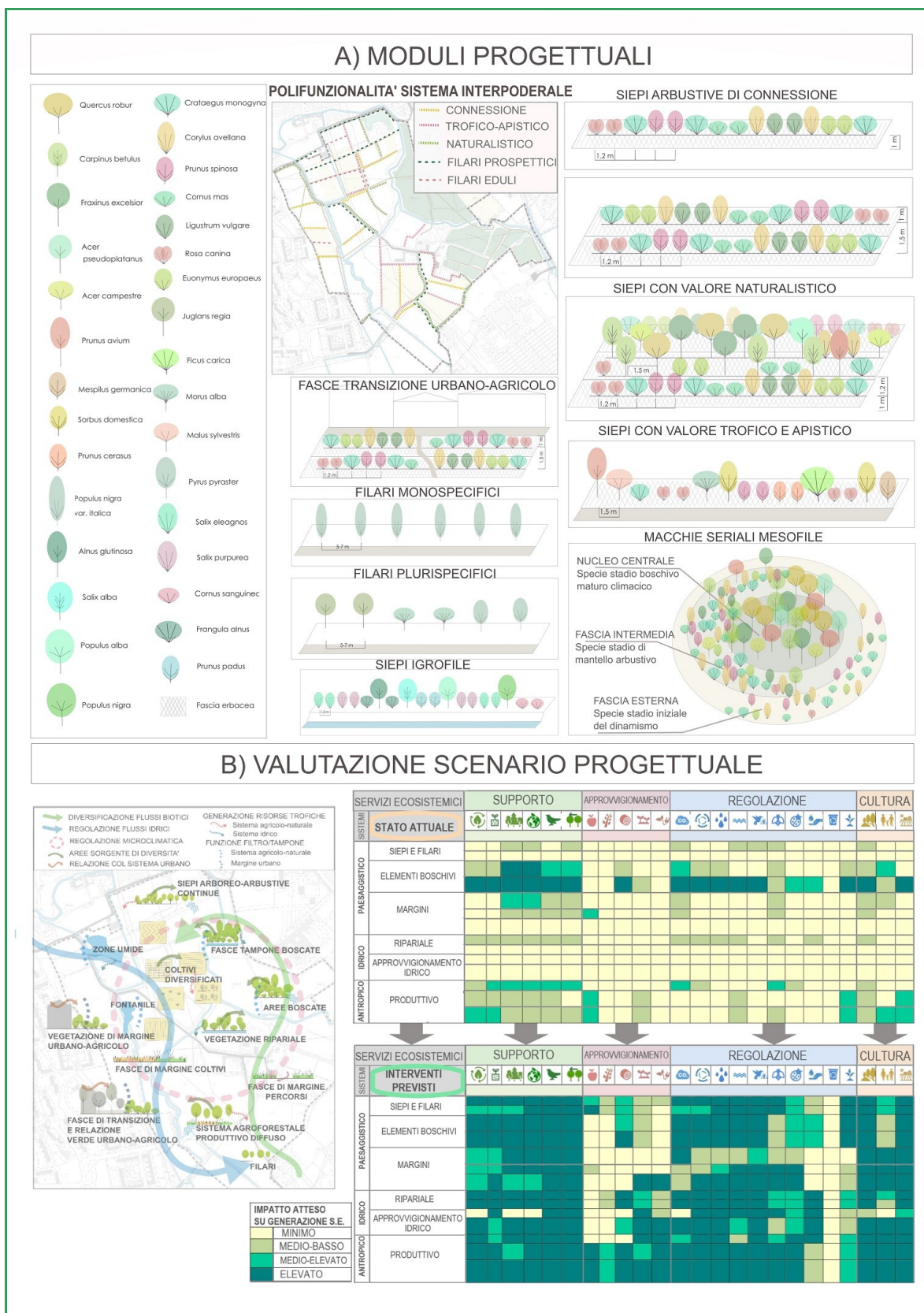
Per quanto riguarda il punto 2, è stata individuata la tecnica di rimboschimento a macchie seriali quale modalità maggiormente compatibile con l'esigenza di garantire l'affermarsi di una copertura boschiva in equilibrio col contesto ambientale

(Sartori, 1992; [Sartori e Gallinaro, 2005](#)). Il pregio di questa tecnica è quello di mimare i meccanismi di ricolonizzazione naturale: i processi di evoluzione naturale della copertura vengono agevolati dalla presenza negli impianti dell'intero comparto di specie legate alla tappa matura del dinamismo primario della vegetazione del contesto ([Sartori e Gallinaro, 2005](#); Sartori, 1992). La configurazione dell'impianto proposta, a carattere mesofilo, è il risultato di una rielaborazione dei risultati di studi effettuati in contesti territoriali rassomigliabili a quello di studio (Carchidi et al., 2001). La superficie complessiva prevista per ogni singolo modulo di impianto è di circa 820 m², ripartito in tre fasce concentriche (nucleo centrale, fascia intermedia e fascia esterna), con una densità media complessiva di impianto di 1,9 piante/m² ed una percentuale complessiva di specie arboree e arbustive di, rispettivamente, il 36% e il 64% (Figura 5A).

Per il nucleo centrale (superficie indicativa di 80 m², densità media di impianto 3 piante/m²) è prevista la predominanza di specie arboree climatiche (62%) e una percentuale minore di arbustive (38%).

Per la fascia intermedia (superficie indicativa di 240 m², densità media di impianto 2 piante/m²) si riduce la percentuale di arboree (30%) e aumenta la presenza di arbustive con funzione preparatoria e predisponente alla futura espansione delle arboree (70%).

Per la fascia esterna (superficie indicativa di 500 m², densità media di impianto 0,6 piante/m²), vengono mantenute solo le specie arboree a carattere maggiormente pioniero e con funzione preparatoria (15%). Diventa invece predominante la presenza di specie arbustive di mantello (85%).



Valutazione degli effetti generabili

A conclusione della definizione progettuale, è stata effettuata una valutazione complessiva delle funzioni ecologiche generabili dalla riconfigurazione dell'area, con l'obiettivo di mettere in evidenza il suo contributo effettivo nei confronti della capacità del sistema di rafforzare e preservare la propria stabilità ambientale (Figura 5B).

Sempre in quest'ottica, è stata effettuata una valutazione qualitativa dell'insieme di servizi ecosistemici (SE) generabili attraverso gli scenari di trasformazione proposti, avendo come riferimento le Buone Pratiche proposte per le reti ecologiche per la Regione Lombardia ([Malcevski e Lazzarini, 2013](#)), nonché le definizioni dettate dal [Millennium Ecosystem Assessment](#) (MEA, 2005). I diversi SE sono stati correlati ai diversi elementi progettuali previsti, fornendo una stima qualitativa dell'intensità dell'influenza di ogni tipologia di intervento su ciascun SE (Figura 5B).

CONCLUSIONI

Il presente studio si pone come contributo a supporto di una visione della gestione agro-forestale concepita come strumento di gestione territoriale, mettendone in luce i benefici sia alla scala locale che più ampia (aspetti di regolazione climatica, idrogeologica, pedologica, degli inquinanti ecc.), proponendo una modalità di gestione del territorio agro-forestale periurbano multifunzionale e intersettoriale, in grado di generare servizi ambientali ad ampio spettro, a supporto del sistema ambientale interno ma anche esterno (il contesto della Valle della Vettabbia e della più ampia sostenibilità dei modelli di sviluppo della Città Metropolitana di Milano).

In un contesto storico quale l'attuale, ove la tematica dell'adattamento e mitigazione dei

cambiamenti climatici diventa sempre più prioritaria, così come il tema della regolazione degli impatti del sistema urbano-rurale, lavorare sulla capacità di autoregolazione e adattamento dei sistemi agricoli a un macro-contesto sempre più instabile diventa l'asse centrale su cui impennare un modello agricolo sostenibile ([IPCC, 2019](#)). In questi processi, il contributo al supporto della biodiversità ambientale si integra come tassello portante all'insieme di azioni vocate alla sostenibilità.

Applicazioni e sviluppi futuri

Grazie al carattere sperimentale dell'area studiata, in luce anche alle visioni progettuali preesistenti, l'approccio metodologico proposto si pone come modello potenzialmente replicabile in contesti simili.

Future integrazioni del presente studio potrebbero ulteriormente valorizzarne l'efficacia ambientale, in primis attraverso la sua implementazione, nonché attraverso la definizione di programmi di monitoraggio sul lungo termine e valutazioni di tipo quantitativo dei parametri ecologico-paesaggistici e delle influenze sui cicli interni di risorse, così come relativamente alla quantificazione e valorizzazione economica dei servizi ecosistemici.

BIBLIOGRAFIA

Angelucci G., 2011. [Dinamica di vegetazione in aree post-abbandono della Pianura Padana](#). Tesi di Dottorato di Ricerca, Tutor: Andreis C., Coordinatore: Tintori A., Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Biologia, Milano.

Baietto M., Padoa-Schioppa E., 2008. *Paesaggio e biodiversità nel Parco Agricolo Sud*. Provincia di Milano, Parco Agricolo Sud Milano e Università

degli Studi di Milano Bicocca.

Banfi E., Galasso G., 2010. *La flora esotica lombarda*. Regione Lombardia e Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Bani L., Luppi M., Orioli V., 2016. *Monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia*. Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra DISAT, Unità per la conservazione della Biodiversità (UCB), Università degli Studi di Milano Bicocca.

Battisti C., 2004. *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche - Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche Agricole, Ambientali e Protezione Civile.

Baudry J., Burel F., 1998. *Dispersal, movement, connectivity and land use processes*. In: Dover J.W., Bunce R.G.H., 1998. Key concepts in Landscape ecology. IALE UK, Coplin Cross Printers Ltd, Garstang, UK.

Biondi E., Allegrezza M., Casavecchia S., Galdenzi D., Gasparri R., Pesaresi S., Vagge I., Blasi C., 2014a. *New and validated syntaxa for the checklist of Italian vegetation*. Plant Biosystems 148: 318-332.

Biondi E., Blasi C., Allegrezza M., Anzellotti I., Azzella M.M., Carli E. et al., 2014b. [Plant communities of Italy: the Vegetation Prodrôme](#). Plant Biosystems 148 (3-4): 728-814.

Biondi E., Casavecchia S., Pesaresi S., Gangale C., Uzunov D., 2014c. *New syntaxa for the prodrôme of Italian vegetation*. Plant Biosystems 148: 723-727.

Biondi E., Allegrezza M., Casavecchia S., Galdenzi D., Gasparri R., Pesaresi S. et al., 2015a. [New syntaxonomic contribution to the Vegetation Prodrôme of Italy](#). Plant Biosystems 149: 1-14.

Biondi E., Allegrezza M., Casavecchia S., Galdenzi D., Gasparri R., Pesaresi S., et al., 2015b. *New*

insight on Mediterranean and sub-Mediterranean syntaxa included in the Vegetation Prodrôme of Italy. Flora Mediterranea 25: 77-102.

Brusa G., Rovelli P., 2010. *Atlante della flora del Parco Agricolo Sud Milano*. Parco agricolo Sud Milano.

Burel F., 1992. *Effect of landscape structure and dynamics on species diversity in hedgerows network*. Landscape Ecology 6(3): 161-174.

Burel F., 1996. *Hedgerows and their role in agricultural landscape*. Plant Sciences 15 (2): 169-190.

Carchidi M., Martino M., Sartori F., 2001. *Primi risultati di impianti boschivi con il metodo delle "macchie seriali"*. Informatore Botanico Italiano, 33 (1) 211-214.

Comune di Milano, 2015. [Linee di indirizzo della Food Policy di Milano 2015-2020](#). Delibera n. 25 Seduta Consiliare del 05-10-2015, Pubblicata sull'Albo Pretorio il 09-10-2015.

[Comune di Milano, 2019a](#). *Milano 2030 - Idee per la città che cambia, Call for Ideas*. Milano Porta Verde 2030.

Comune di Milano, 2019b. [Piano di Governo del territorio, Documento di Piano, Milano 2030 – Visione, costruzione, strategie, spazi, Relazione generale](#). Comune di Milano, con la collaborazione del Centro Studi PIM e di Amat, marzo 2019.

Domina G., Galasso G., Bartolucci F., Guarino R., 2018. *Ellenberg Indicator Values for the vascular flora alien to Italy*. Flora Mediterranea 28: 53-61.

Dramstad W.E., Olson J.D., Forman R.T.T., 1996. *Landscape ecology principles in landscape architecture and land use planning*. Harvard University, American Society of Landscape Architects, Island Press.

ERSAF, 2013. *Catalogo piante - Centro vivaistico forestale regionale di Curno (BG)*. P.O. Servizi a Supporto della Valorizzazione del Territorio Rurale.

Fabbri P., 1997. *Natura e cultura del paesaggio agrario - Indirizzi per la tutela e la progettazione*. Città Studi Edizioni.

Forman R.T.T., 1995. *Land mosaic*. Cambridge University Press, Cambridge.

Forman R.T.T., Godron M., 1986. *Landscape Ecology*. J. Wiley and Sons, New York.

Franco D., 2000. *Paesaggio, reti ecologiche ed agroforestazione - Il ruolo dell'ecologia del paesaggio e dell'agroforestazione nella riqualificazione ambientale e produttiva del paesaggio*. Il Verde Editoriale Editore S.r.l.

Gellini R., Grossoni P., 1997. *Botanica forestale – Il Angiosperme*. CEDAM.

Gliessman S.R., 2007. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. Second Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group.

Guarino R., Domina G., Pignatti S., 2012. *Ellenberg's Indicator values for the Flora of Italy – First update: Pteridophyta, Gymnospermae and Monocotyledoneae*. Flora Mediterranea 22: 197-209.

Guzzon F., Ardenghi N.M., Bodino S., Tazzari E., Rossi G., 2019. *Guida all'agrobiodiversità vegetale della provincia di Pavia - Riscoperta, conservazione e valorizzazione*. Pavia University Press.

IPCC, 2019. [*Climate Change and Land - An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*](#). Shukla, Skea, Buendia, Masson-Delmotte, Pörtner, Roberts, Zhai, Slade, Connors, Van Diemen, Ferrat, Haughey, Luz, Neogi, Pathak, Petzold, Portugal Pereira, Vyas, Huntley, Kissick,

Belkacemi, Malley (a cura di), 2019. International Panel for Climate Change.

IReR Lombardia, 1995. *Bonifica, riconversione e valorizzazione ambientale del bacino dei fiumi Lambro, Seveso, Olona - Linee orientative per un progetto integrato*. Magnaghi A. (a cura di), 1995. Quaderno INU n. 2, 1995.

IReR Lombardia, 1996. *Istruttoria per l'individuazione di progetti pilota attuabili a breve e di strumenti sperimentali di documentazione e gestione*.

IReR Lombardia, 1999-2000. *Lambro/Seveso/Olona - Moduli di ricerca per il 1999-2000: scenari strategici di valorizzazione delle risorse idriche per la riqualificazione del sistema ambientale e territoriale del bacino del Seveso*.

Longo A., 2018. *OpenAgri – 18 progetti x 30 ettari: Un masterplan per un Parco della Sperimentazione Agroecologica*. Workshop di lavoro svolto dal gruppo wp7 nell'ambito del progetto OpenAgri, bando Europeo Urban Innovative Action (UIA), Dipartimento DASTU - Politecnico di Milano, Dipartimento ABC - Politecnico di Milano, Dipartimento ESP - Università degli Studi di Milano, Milano.

Malcevschi S., Bisogni L.G., Gariboldi A., 1996. *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale - Aspetti teorici e schede pratiche*. Il verde Editoriale S.r.l.

Malcevschi S., Lazzarini M., 2013. [*Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete Ecologica Regionale*](#). Regione Lombardia, ERSAF.

MEA, 2005. [*Ecosystems and Human Well-being – Synthesis*](#). Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, D.C.

Mozzato D., 2012. *Effetto della presenza di Robinia*

pseudoacacia L. sulle caratteristiche chimico-fisiche di suoli situati nelle province di Padova e Treviso. Tesi di Laurea (relatore: Nardi S.), Università degli Studi di Padova.

Odum E.P., Barrett G.W., 2007. *Fondamenti di ecologia*. III Edizione italiana condotta sulla V di lingua inglese, Coordinata da Loreto Rossi, Piccin Nuova Libreria S.p.A.

ONU, 2015. [Trasformare il nostro mondo - L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile](#). Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 settembre 2015, Organizzazione delle Nazioni Unite.

Parco Agricolo Sud Milano, 2000. *Piano territoriale di coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano*. D.G.R. n. VII/818 del 3 agosto 2000, B.U.R. 2° supplemento straordinario al n. 38 del 21 settembre 2000.

Parco Agricolo Sud Milano, 2007. *Piano di settore agricolo - Parco Agricolo Sud Milano*. Delibera n.33 del 17 luglio 2007, Art. 19 L.R. 24/90; art. 7 N.T.A. del PTC.

Pignatti S., 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

Pignatti S., Menegoni P., Pietrosanti S., 2005. *Biondificazione attraverso le piante vascolari. Valori di indicazione secondo Ellenberg (Zeigerwerte) per le specie della Flora d'Italia*. Braun-Blanquetia, Camerino, 39: 1-97.

Pignatti S., Guarino R., La Rosa M., 2017-2019. *Flora d'Italia*. 2a edizione, Edagricole, Bologna.

Prusicki M., 2006. *Area Sud Milano - Uno scenario strategico di riqualificazione paesistica del Basso Milanese*. In: AA.VV., 2006. LOTO, Landscape Opportunities - La gestione paesistica delle trasformazioni territoriali: complessità territoriale e valorizzazione del paesaggio, Esperienze a confronto in Lombardia. Direzione Generale Territorio e Urbanistica Struttura Paesaggio.

Regione Lombardia, 2008a. *Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea*. LR 31 marzo 2008, n. 10, BURL n. 14-2008.

Regione Lombardia, 2008b. *La riqualificazione dei canali agricoli, Linee guida per la Lombardia*. Quaderni della ricerca n.° 92, settembre 2008.

Regione Lombardia, 2015. [RURBANCE, Rural Urban Governance, Milano Metropoli Rurale](#). Pierre stampa, Roma. Ricciardelli D'Albore G., Intoppa F., 2000. *Fiori e api - La flora visitata dalle api e dagli altri apoidei in Europa*. Edagricole, Edizioni agricole della Calderini s.r.l., Bologna.

Ricciardelli D'Albore G., Intoppa F., 2016. *Coltivare piante mellifere - Vademecum per l'apicoltore ambientalista*. Edizioni Apinsieme.

Rivas-Martínez S., Sáenz S., Penas A., 2011. *Worldwide bioclimatic classification system*. Global Geobotany, 1:1-634.

Sartori F., 1992. *Utilizzo delle macchie seriali di vegetazione negli interventi di ricostruzione della copertura vegetale naturale spontanea*. Verde Ambiente, suppl. 6.

Sartori F., Gallinaro N., 2005. [A fiamme spente - Linee guida per gestire il dopo incendio nelle foreste](#). Regione Lombardia, Ciemme Edizioni, Milano.

Toccolini A., 2015. *Piano e progetto di area verde - Manuale di progettazione*. IV Edizione ampliata, Maggioli Editore.

Verde S., Assini S., Andreis C., 2010. *Le serie di vegetazione della Regione Lombardia*. In: C. Blasi (a cura di), 2010. *La vegetazione d'Italia con Carta delle serie di vegetazione in scala 1:500000*. Palombi Editori.