



02

Campagne

A CURA DI ROBERTO GERUNDO E GILDA BERRUTI

ATTI DELLA XXVI CONFERENZA NAZIONALE SIU - SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
NUOVE ECOLOGIE TERRITORIALI. COABITARE MONDI CHE CAMBIANO
NAPOLI, 12-14 GIUGNO 2024



Società Italiana
degli Urbanisti



PLANUM PUBLISHER | www.planum.net

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti
ISBN: 978-88-99237-71-4

I contenuti di questa pubblicazione sono rilasciati
con licenza Creative Commons, Attribuzione -
Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0
Internazionale (CC BY-NC-SA 4.0)



Volume pubblicato digitalmente nel mese di giugno 2025
Pubblicazione disponibile su www.planum.net |
Planum Publisher | Roma-Milano

02

Campagne

A CURA DI ROBERTO GERUNDO E GILDA BERRUTI

ATTI DELLA XXVI CONFERENZA NAZIONALE SIU - SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
NUOVE ECOLOGIE TERRITORIALI. COABITARE MONDI CHE CAMBIANO
NAPOLI, 12-14 GIUGNO 2024

ATTI DELLA XXVI CONFERENZA NAZIONALE SIU
SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
NUOVE ECOLOGIE TERRITORIALI. COABITARE MONDI CHE CAMBIANO
NAPOLI, 12-14 GIUGNO 2024

IN COLLABORAZIONE CON

Dipartimento di Architettura – DiARC Università degli Studi di Napoli
“Federico II”, con Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale – DADI
Università della Campania Luigi Vanvitelli

COMITATO SCIENTIFICO

Angela Barbanente (Presidente SIU - Politecnico di Bari),
Massimo Bricocoli (Politecnico di Milano), Grazia Brunetta (Politecnico di
Torino), Giuseppe De Luca (Università degli Studi di Firenze), Enrico Formato
(Università degli Studi Federico II Napoli), Roberto Gerundo (Università degli
Studi di Salerno), Maria Valeria Mininni (Università degli Studi della Basilicata),
Marco Ranzato (Università degli Studi Roma Tre), Carla Tedesco (Università
Iuav di Venezia), Maurizio Tira (Università degli Studi di Brescia),
Michele Zazzi (Università degli Studi di Parma).

COMITATO SCIENTIFICO LOCALE

Michelangelo Russo (direttore DiARC), Enrico Formato (responsabile
conferenza), Adriana Galderisi (responsabile YOUNGERSIU), Antonio Acierno,
Libera Amenta, Antonia Arena, Anna Attademo, Gilda Berruti, Nicola Capone,
Marica Castigliano, Emanuela Coppola, Claudia De Biase, Daniela De Leo,
Gabriella Esposito De Vita, Carlo Gasparrini, Vincenzo Giofrè,
Giuseppe Guida, Giovanni Laino, Laura Lieto, Cristina Mattiucci,
Maria Federica Palestino, Paola Piscitelli, Alessandro Sgobbo,
Marialuce Stanganelli, Anna Terracciano.

COMITATO ORGANIZZATIVO

Ludovica Battista (coord.), Nicola Fierro (coord.), Rosaria Iodice (coord.),
Giada Limongi (coord.), Maria Simioli (coord.), Federica Vingelli (coord.) con:
Giorgia Arillotta, Chiara Bocchino, Greta Caliendo, Augusto Fabio Cerqua,
Stefano Cuntò, Paolo De Martino, Daniela De Michele, Giovanna Ferramosca,
Carlo Gerundo, Walter Molinaro, Sofia Moriconi, Antonietta Napolitano,
Veronica Orlando, Benedetta Pastena, Sara Piccirillo, Chiara Pisano,
Francesco Stefano Sammarco, Marilù Vaccaro, Bruna Vendemmia,
Marina Volpe.

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Società esterna Be tools srl
siu2023@betools.it

SEGRETERIA SIU

Giulia Amadasi - DASTU Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

PUBBLICAZIONE ATTI

Redazione Planum Publisher

Il volume presenta i contenuti della Sessione 02:

“Campagne”

Chair: Roberto Gerundo

Co-Chair: Gilda Berruti

Discussant: Claudia De Biase, Antonio di Campi, Michele Grimaldi,
Antonio Leone

Ogni paper può essere citato come parte di:

Gerundo R., Berruti G. (a cura di, 2025), *Campagne*,
Atti della XXVI Conferenza Nazionale SIU “Nuove ecologie territoriali.
Coabitare mondi che cambiano”, Napoli, 12-14 giugno 2024, vol. 02,
Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano.

ROBERTO GERUNDO, GILDA BERRUTI

7 Campagne

- 10 Territori di resistenza. Un'ipotesi metodologica per la classificazione delle aree agricole urbane nella città di Palermo
GIOVANNI ALFANO, ANNALISA GIAMPINO, FILIPPO SCHILLECI
- 15 Biostabile. Un approccio sistemico per la valorizzazione della biodiversità nella Valle del Mincio
CARMEN ANGELILLO, CARLO PERABONI
- 20 Insediamenti informali e lavoro agricolo: una prospettiva integrata sulle dinamiche migratorie e territoriali
MARIELLA ANNESE, LETIZIA CHIAPPERINO
- 27 Paesaggi di energia: il contributo del repowering alla transizione energetica e al contrasto al consumo di suolo
CARMELO ANTONUCCIO
- 36 Soluzioni basate sulla natura e incremento della permeabilità urbana
PASQUALE BALENA, ANTONIO LEONE, FRANCESCA MICCOLI, SALVATORE MININANNI, FERDINANDO VERARDI
- 42 Laboratorio Alta Langa. Consapevolezza ambientale e senso di comunità per uno sviluppo rurale "resistente"
PAOLO BIANCO
- 47 Da paesaggio arido a terreno fertile per l'agricoltura urbana: il caso di Scampia
AUGUSTO FABIO CERQUA, NICOLA FIERRO, FEDERICA VINGELLI, LUCA BOURSIER
- 55 Integrazioni e sinergie nelle politiche e nei programmi per lo sviluppo locale delle aree interne e rurali in Sardegna
ANNA MARIA COLAVITTI, VIRGINIA ONNIS, SERGIO SERRA
- 61 Garantire la prossimità con lo spazio aperto, migliorare le prestazioni degli insediamenti diffusi, recuperare il patrimonio storico e tutelare il paesaggio rurale. La "città verde" e la "campagna multifunzionale" nel Piano urbanistico generale della città di Lecce
FRANCESCO CURCI, CHRISTIAN NOVAK
- 72 Il parco agricolo come possibile strumento per il governo della complessità agro-urbana. Alcune esperienze italiane a confronto
DAVID FANFANI, MICHELE DERI
-

-
- 82** Criticità traslate ed effetti di una sub-urbanità diffusa
CELESTINA FAZIA, GIULIA FERNANDA GRAZIA CATANIA, FEDERICA SORTINO
- 91** Riasssemblare i 'territori delle monoculture' tra principi attivi, frutta, insetti, organismi umani, metaboliti, tecnologie, trattori, pali di cemento, cavi di acciaio, tubi per l'irrigazione, reti antigrandine, frutticoltori...
FRANCESCO GALLI
- 99** Salute umana, aree verdi e comunità: prime riflessioni a partire da un progetto di ricerca interdisciplinare
EMANUELE GARDA, MARTA RODESCHINI, ALESSANDRO FILOMENO, STEFANIA BRUNO, DORIS ZJALIC, GIULIA CONGEDO, MATTIA DI RUSSO, LORENZA NACHIRA, ALESSIO PERILLI, GAIA SURYA LOMBARDI
- 108** I contratti di fiume: una prospettiva strategica per il governo del territorio e del paesaggio?
MARIA RITA GISOTTI
- 113** Soluzioni *nature-based* per l'infrastruttura verde nel Piano Urbanistico Comunale: strumenti performativi per la revisione delle scelte insediative e dell'uso dei suoli. Un caso studio
GIOVANNI MARINELLI, MONICA PANTALONI, LUCA DOMENELLA, FRANCESCO BOTTICINI
- 123** Territorio Agricolo Tutelato (TAT) nel Piano Territoriale (PTPG) della Città Metropolitana di Roma Capitale
LUCIA NUCCI
- 130** Risposte rurali alle crisi globali: dalla delocalizzazione delle risorse alla sobrietà digitale
ALEXANDER PALUMMO
- 137** Campagne di solitudine urbana. Un progetto per il comparto agro-industriale del Basso Ferrarese
RICHARD LEE PERAGINE, ELENA DORATO
- 145** Verso un laboratorio di ecologie territoriali: il Carso triestino
BEST PAPER CAMILLA VENTURINI
-

Soluzioni *nature-based* per l'infrastruttura verde nel Piano Urbanistico Comunale: strumenti performativi per la revisione delle scelte insediative e dell'uso dei suoli. Un caso studio

Giovanni Marinelli

Università Politecnica delle Marche
SIMAU – Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica
Email: g.marinelli@staff.univpm.it

Monica Pantaloni

Università Politecnica delle Marche
SIMAU – Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica
Email: m.pantaloni@staff.univpm.it

Francesco Botticini

Università Politecnica delle Marche
SIMAU – Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica
Email: f.botticini@staff.univpm.it

Luca Domenella

Università Politecnica delle Marche
SIMAU – Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica
Email: l.domenella@staff.univpm.it

Abstract

I modelli tradizionali di pianificazione dell'uso del territorio si sono rivelati inadeguati per affrontare le questioni contemporanee di sviluppo sostenibile urbano e di governance della protezione ambientale.

Negli ultimi anni, è stato dimostrato che attraverso l'adozione di nuovi approcci "performance-based", che integrano i servizi ecosistemici (ES) e le infrastrutture verdi (GI) all'interno del piano urbanistico, si possa portare innovazione all'interno dei tradizionali modelli di pianificazione territoriale, e raggiungere livelli più elevati di prestazioni ambientali e paesaggistiche, funzionali a migliorare la qualità della vita dei cittadini nell'ambiente urbano.

Questi nuovi approcci di pianificazione considerano nuovi paradigmi per il progetto ambientale su scala urbana e territoriale, anteponendo la dimensione "qualitativa" del progetto di città pubblica per la fornitura di molteplici benefici in termini di servizi di approvvigionamento, regolazione e mantenimento degli ecosistemi urbani, ma anche culturali e sociali.

A partire da una valutazione scenariale sperimentale dei valori ecologici del territorio il contributo riflette sulla coerenza degli strumenti operativi della tecnica urbanistica per la pianificazione delle aree periurbane nel rispetto degli obiettivi ambientali perseguiti.

Parole chiave: Nature-Based Solutions, green infrastructure, land use

1 | Premessa

Il processo di innovazione della strumentazione urbanistica vigente mediante l'elaborazione di un nuovo Piano (o in sua variante sostanziale), si scontra spesso con l'eredità di scelte insediative pregresse frutto di modelli di pianificazione orientati all'espansione.

In molti casi tali scelte limitano la capacità di un contesto insediativo di affrontare efficacemente le questioni della salvaguardia e tutela ambientale, esponendo a fattori di rischio interi territori (Ronchi et. Al., 2020).

Il contributo espone i risultati dell'esperienza condotta nel comune di Osimo (AN), situato nell'Italia Centrale, dove attraverso le soluzioni nature-based (Nature-Based Solutions, NBS), intese come "azioni di progettazione ecologica che contribuiscono allo sviluppo delle infrastrutture verdi, sono state revisionate le scelte insediative ereditate dal precedente Piano. L'utilizzo delle NBS finalizzato alla costruzione dell'infrastruttura verde (Green Infrastructure, GI) ha indirizzato le scelte di pianificazione del Nuovo Piano Urbanistico comunale, in particolare per:

1. migliorare le prestazioni ecologiche dei suoli nelle aree urbane, mediante utilizzo dell'indice BAF (Biotope area factor);
2. indirizzare la revisione delle scelte insediative pregresse, e alla costruzione delle continuità ecologiche-ambientali;
3. definire uno specifico apparato normativo per l'attuazione delle trasformazioni urbanistiche mediante NBS, ed il monitoraggio nel tempo della loro operatività;
4. supportare lo sviluppo della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) per il Nuovo Piano attraverso indicatori quali-quantitativi correlati a fattori gestionali di monitoraggio.

Al fine di considerare l'apporto degli strumenti integrati nel progetto di Piano è stata condotta una valutazione ex post di scenario applicando la metodologia introdotta dallo STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed INfrastrutture- ST.RA.IN.

Tale metodologia si pone come obiettivo quello di una quantificazione delle aree da rinaturalizzare come compensazione a consumi di ambiente da parte di infrastrutture di nuova realizzazione.

Nel processo multifunzionale di bilanciamento dei danni alle unità ambientali prodotti da nuove trasformazioni del suolo, l'obiettivo prioritario è costituito dalla ricostruzione delle tipologie di Unità ambientali (Pantoloni et. Al., 2023) e dei loro complessi naturali soggetti a compressioni locali o danneggiamenti. L'applicazione in via sperimentale sul caso di studio è stata sviluppata secondo un modello semplificato che permette di valutare in forma speditiva le potenziali variazioni indotte sul territorio dalle scelte adottate dal Piano in termini di revisione delle scelte insediative ed implementazione delle dotazioni ambientali territoriali.

2 | Aspetti metodologici

Il metodo STRAIN ha come obiettivo quello di quantificare le aree da riqualificare al fine di compensare i consumi di suolo causati dalla realizzazione di nuove infrastrutture, non solo stradali, ma relative a qualsiasi progetto che comporti una trasformazione di unità ambientali preesistenti (Malcevski, 2016). Esso, infatti, nasce dalla necessità di integrare gli obiettivi di protezione e salvaguardia del suolo e degli ecosistemi in tutte le fasi della realizzazione di una nuova infrastruttura.

Le ragioni della scelta del metodo STRAIN¹ selezionato per la valutazione degli scenari comparativi successivamente descritti risiede nella struttura del suo algoritmo di calcolo basata sulle tipologie (o unità) territoriali, riconducibili ai Corine Biotopes (o biotopi). L'associazione delle tipologie territoriali con i biotopi consente l'utilizzo del metodo in qualsiasi contesto geografico/territoriale a partire dalla conoscenza e individuazione dei biotopi presenti e della loro valenza. I biotopi sono stati definiti "aree terrestri o corpi idrici che costituiscono un'unità ecologica di importanza comunitaria per la conservazione della natura, indipendentemente dal fatto che tali zone siano formalmente protette da un punto di vista normativo" (Commission of the European Communities, 1991).

L'Unione Europea, ha provveduto a classificarli, basandosi su un sistema che ne permettesse il facile riconoscimento e fondato sulle unità fitosociologiche della vegetazione, ed in seguito ad inventariarli e a rendere accessibili i dati.

L'applicazione del metodo STRAIN si imposta a partire dalla definizione degli usi del suolo all'interno dell'area oggetto di indagine. Ad ogni categoria di uso del suolo è possibile applicare i coefficienti del valore naturale (VN) e del fattore di ripristinabilità temporale (FTR) caratteristici delle tipologie di uso del suolo e definiti dalla normativa che regola la metodologia in questione. Per ogni porzione di uso del suolo è possibile valutare la posizione rispetto agli elementi della rete ecologica e rispetto agli elementi di pregio paesaggistico come i parchi o le riserve, in questo modo è possibile determinare il valore FC applicando i coefficienti come da tabelle allegate alla normativa.

Applicando il metodo STRAIN all'uso del suolo nello stato di fatto e nello stato di progetto, ossia modellando il cambiamento dell'uso del suolo in seguito ad una trasformazione urbanistica o all'attuazione di un comparto, è possibile valutare la variazione del valore ecologico in quel dato sito e quindi è possibile determinare l'entità della compensazione ecologica. Sono da effettuare i seguenti passaggi operativi:

¹ STRAIN (STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed INfrastrutture), che è stato sviluppato e approvato dalla Regione Lombardia con il D.d.G. n. 4517, Qualità dell'Ambiente, del 7 maggio 2007, ed implementato poi nell'ambito del Programma di Ricostruzione Ecologica Bilanciata (PREB) di Expo 2015 Regione Lombardia (Malcevski e Lazzarini, 2013; Malcevski, 2016). Rispetto ad altre metodologie di calcolo di compensazioni fisiche ambientali, che spesso prevedono unicamente la realizzazione di nuovi impianti boschivi, il metodo STRAIN si è dimostrato efficace nella ricostruzione di capitale naturale e di servizi ecosistemici, non necessariamente uguali a quelli consumati, ma con analogo valore ecologico.

- definizione delle aree di studio distinguendo l'area di progetto (A) da un'area esterna (B) a quella di progetto, utilizzabile per le compensazioni;
- rilevamento e valutazione delle unità ambientali presenti allo stato attuale in (A) e (B);
- definizione delle unità ambientali presenti allo stato futuro in (A) e (B);
- definizione delle misure di riparazione, ossia compensazione/risarcimento.

Il modello di calcolo delle aree di compensazione (ABN) prevede l'uso della seguente formula:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FRT \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

ABNmin	dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni
AD	superficie dell'unità ambientale danneggiata
VND	valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata
FRT	fattore di ripristinabilità temporale
VNN	valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare
VNI	valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero
FC	fattore di completezza
D	intensità (percentuale) di danno

Figura 1 | Modello di calcolo delle aree di compensazione (ABN).

La metodologia illustrata consente di stimare il valore del danno/compressione ecologica apportato da una trasformazione dell'uso del suolo in una data area; tuttavia, il metodo può essere applicato anche alla scala comunale. In questo caso non si otterrà più il valore ecologico iniziale e finale di un singolo comparto ma sarà possibile ricavare una mappa che mostra la variabilità del valore ecologico all'interno dell'intero limite amministrativo. Considerando differenti scenari di progetto sarà possibile ricavare differenti mappe del valore ecologico e ottenere quindi la variazione del valore in seguito all'attuazione delle scelte di piano. In dettaglio il punto di partenza coinciderà, come nel caso dell'applicazione del metodo ad un singolo contesto, con la definizione degli usi del suolo a scala comunale. Ogni singolo ambito potrà essere valutato in funzione alla posizione reciproca rispetto agli areali della rete ecologica e delle aree di maggiore naturalità e di pregio ambientale.

3 | Applicazione del metodo STRAIN al caso studio

Il calcolo del valore ecologico del suolo è fondamentale per la gestione sostenibile del territorio. Nel comune di Osimo (AN), è stato applicato il metodo STRAIN in ambiente GIS per ottenere una valutazione dettagliata e spazialmente esplicita del valore ecologico. Questa metodologia consente di identificare aree critiche, pianificare interventi di conservazione e gestione e migliorare la rete ecologica comunale.

La prima fase dello studio ha considerato le diverse componenti dell'uso del suolo e della vegetazione reale presente sul territorio. Il quadro conoscitivo del verde in ambito periurbano è stato delineato a seguito di un censimento approfondito degli elementi botanico vegetazionali esistenti, svolto in collaborazione con il team esperto di botanici ed agronomi incaricati dall'Amministrazione.

Il censimento per le aree verdi extraurbane ha portato ad una prima caratterizzazione quali-quantitativa del verde, e alla redazione di una cartografia di uso del Suolo su scala comunale, costituita dalla georeferenziazione e classificazione delle tipologie di aree verde extraurbano, riportati nelle relative legende

Tabella I | Downscaling delle risorse ambientali negli strumenti di Pianificazione, quando di sintesi dei valori presenti.

Strumento urbanistico	Categorie di uso di suolo/ elementi di valore	Denominazione	Area (km ²)	Percentuale su area comunale * (%)
Carta dell'uso del suolo	Aree verdi a carattere naturalistico		7,40	7
	Aree verdi agricole		79,98	75
	Aree litorali		-	-
	totale		87,38	83
Rete ecologica Marche (REM)	nodi	Aree Floristiche (AF) Boschetti di Santa Paolina	0,32	
		Oasi di protezione faunistica (OPF) San-Paterniano-Santo Stefano	2,16	
	Sistema di connessione regionale	Dorsale di Cingoli - Potenza - Fiumicello	31,60	
		Fiume Musone tra Staffolo e Osimo	0,45	
		Foce Musone e bacino dell'Aspio	0,25	
	Sistema di connessione locale non collegato		6,86	
		Stepping stones	-	
	totale		41,64	39,5
Piano paesistico ambientale regionale (PPAR)	Area panoramica versanti		7,69	
			3,68	
	paesaggio agrario		29,51	
		Areale di valore paesistico ambientale	5,28	
	totale		46,16	43
Piano territoriale di coordinamento provinciale (PTC)	Fascia della continuità naturalistica		30,20	
		Fasce di rispetto	2,22	
	totale		32,42	30,7

*corrispondente a 105,4 km²

L'analisi con il metodo STRAIN è stata sviluppata mediante una griglia a maglia quadrata formata da celle 30x30 metri estesa all'intero ambito comunale permettendo di valutare il territorio attraverso porzioni unitarie di uso e garantendo, ancorché in forma speditiva, un'analisi dettagliata e unitaria degli ambiti urbani ed extraurbani, antropizzati, rurali e naturali. La griglia ha consentito:

- di comparare ambiti territoriali fortemente diversificati dal punto di vista ambientale;
- evitare eventuali alterazioni tipologiche generate da porzioni di suolo estese con dimensioni maggiori in grado di apportare un peso non proporzionato nell'analisi territoriale complessiva.
- attribuire coefficienti del valore naturale e del fattore di ripristinabilità temporale che esprimono in forma semplificata la qualità ecologica e la capacità di recupero del suolo.

Nello specifico l'ambito dello studio è stato considerato il coefficiente FC “fattore di completezza”, che permette di pesare il valore naturale e il fattore di ripristinabilità temporale, considerando il fattore di vicinanza (prossimità – distanza) a corridoi ecologici, habitat di importanza e altre aree ambientali rilevanti. Attraverso l'elaborazione in ambiente GIS è stata applicata la formula per la determinazione del valore ecologico, integrando i coefficienti del valore naturale, del fattore di ripristinabilità temporale e del coefficiente FC. Questo ha permesso di ottenere un valore ecologico di scenario per ogni singola cella della griglia disposta sul territorio di studio.

La mappatura del valore ecologico è stata successivamente tematizzata suddividendo i valori ottenuti con il metodo Jenks in ambiente GIS. Questo metodo di classificazione consente di evidenziare le differenze naturali nei dati, rendendo la mappa più leggibile e utile per l'interpretazione e la pianificazione.

4 | Primi risultati

Lo scenario rappresentato T0 fornisce una mappatura del valore ecologico su tutto il territorio comunale, riferita alle risorse ambientali presenti e che costituiscono l'attuale rete ecologica nello stato di fatto (Figura

2). Questa cartografia permette di visualizzare la distribuzione territoriale delle aree con differente valore ecologico, facilitando l'identificazione delle zone prioritarie per interventi di conservazione e gestione.

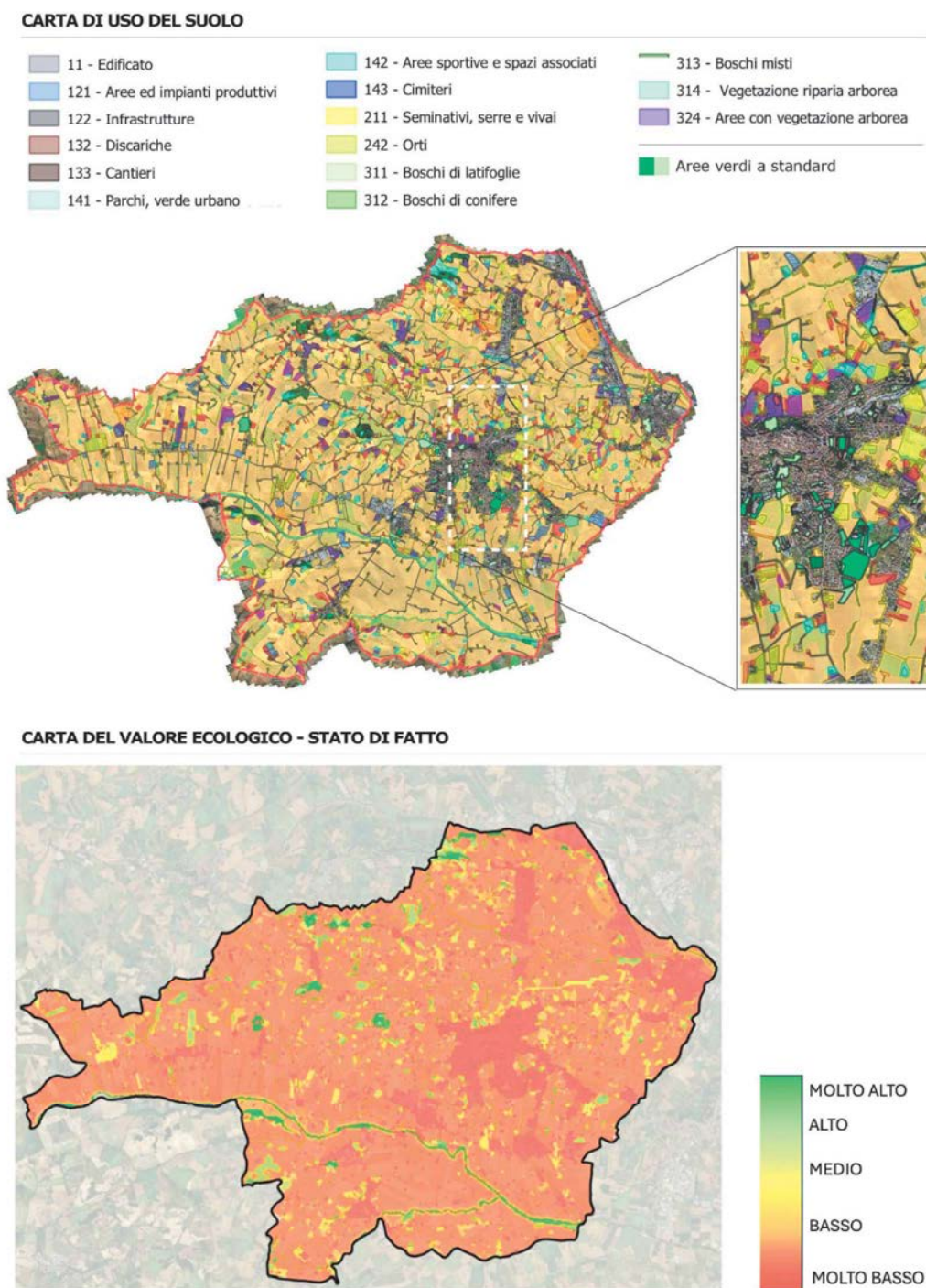


Figura 2 | In alto: Piano Urbanistico Generale: Carta di uso del suolo; in basso: Scenario T0 Carta del valore ecologico di partenza (stato di fatto). La classificazione botanico-vegetazionale è stata sviluppata in collaborazione con i tecnici dello Studio Forestale Associato - ForestAmbiente, soggetto incaricato dal Comune di Osimo (AN).

L'esito dell'applicazione del metodo d'analisi territoriale definisce una cartografia comunale che costituisce lo stato di partenza dello studio elaborato a partire dalle categorie di uso di suolo e della vegetazione reale presente.

Nella tabella sono indicate le superfici complessive dei livelli di valore ecologico riferite allo scenario attuale (T0) e di progetto (Tn) espresse in chilometri quadri. I grafici riportano invece la suddivisione delle aree in % (Tabella 2). Partendo dalla superficie comunale sono state calcolate le aree di territorio che ricadono in

ognuna delle 5 classi di valore ecologico e per ogni classe è stata determinata l'estensione. I limiti utilizzati per determinare le classi sono progressivi e con range di esposizione con valore crescente: molto basso 1-1,5; basso 1,5-3,3; medio 3,3-7,5; alto 7,5-13; molto alto 13-26.

Tabella II | In alto: Quadro comparativo di raffronto degli scenari elaborati con metodo speditivo STRAIN;
in basso: sintesi di raffronto delle categorie.

STRAIN			stato di fatto (T0- fig.1)		Scenario REC (Tn – fig.2)	
Classi	Range	Macro categorie di uso di suolo	Area (km2)	Percentuale su area comunale (%)	Area (km2)	Percentuale su area comunale (%)
molto alto	13-26	Aree di valore ambientale, aree boscate, corsi d’acqua	3,5658	3,32%	4,707	4,39%
alto	7,5-13	Agroforestazione	7,5753	7,06%	6,8814	6,42%
medio	3,3-7,5	Aree agricole semintensive	3,2823	3,06%	3,4839	3,25%
basso	1,5-3,3	Aree agricole intensive	75,2022	70,12%	75,1077	70,03%
molto basso	1-1,5	Aree urbanizzate, infrastrutture	17,622	16,43%	17,0676	15,91%
Tot.			103,6818	96,68%	102,5406	95,61%



La seconda fase dello studio è stata orientata alla valutazione gli elementi costitutivi della Rete Ecologica Comunale, REC elaborati sulla base delle analisi botanico-vegetazionale condotte, delle operazioni di downscaling (Regione Marche, 2013) e degli specifici indirizzi Progettuali del Piano, come ad esempio e in via non esaustiva:

- ricucitura delle formazioni lineari, in particolare delle fasce di vegetazione ripariale, con l’obiettivo di deframmentare i sistemi di connessione;
- inserimento dell’OPF all’interno di una rete di corridoi per la circolazione della fauna;
- riconoscimento di nuovi stepping stones locali e collegamento degli stessi con i sistemi di connessione di interesse regionale o locale;
- potenziamento degli elementi diffusi del paesaggio agrario nell’area agricola tra il centro urbano diffusi e le aree di confluenza fluviali presenti;
- nuovi impianti di specie arboree igrofile e mesoigrofile, oltre le sponde dei corpi idrici primari; nonché la valorizzazione naturalistica dei numerosi laghetti collinari presenti nel territorio (anche mediante impianto di nuclei di piante arboree ed arbustive igrofile);

Questo ha permesso di identificare aree chiave per la conservazione della biodiversità e la connettività ecologica (Figura 3). Ogni elemento della griglia è stato valutato in funzione della sua posizione rispetto agli elementi della rete ecologica ed è stato attribuito un set di valori parametrici VND potenziali in relazione alle NBS di progetto definite dal gruppo di lavoro del Piano incaricato per aspetti botanico-vegetazionali.

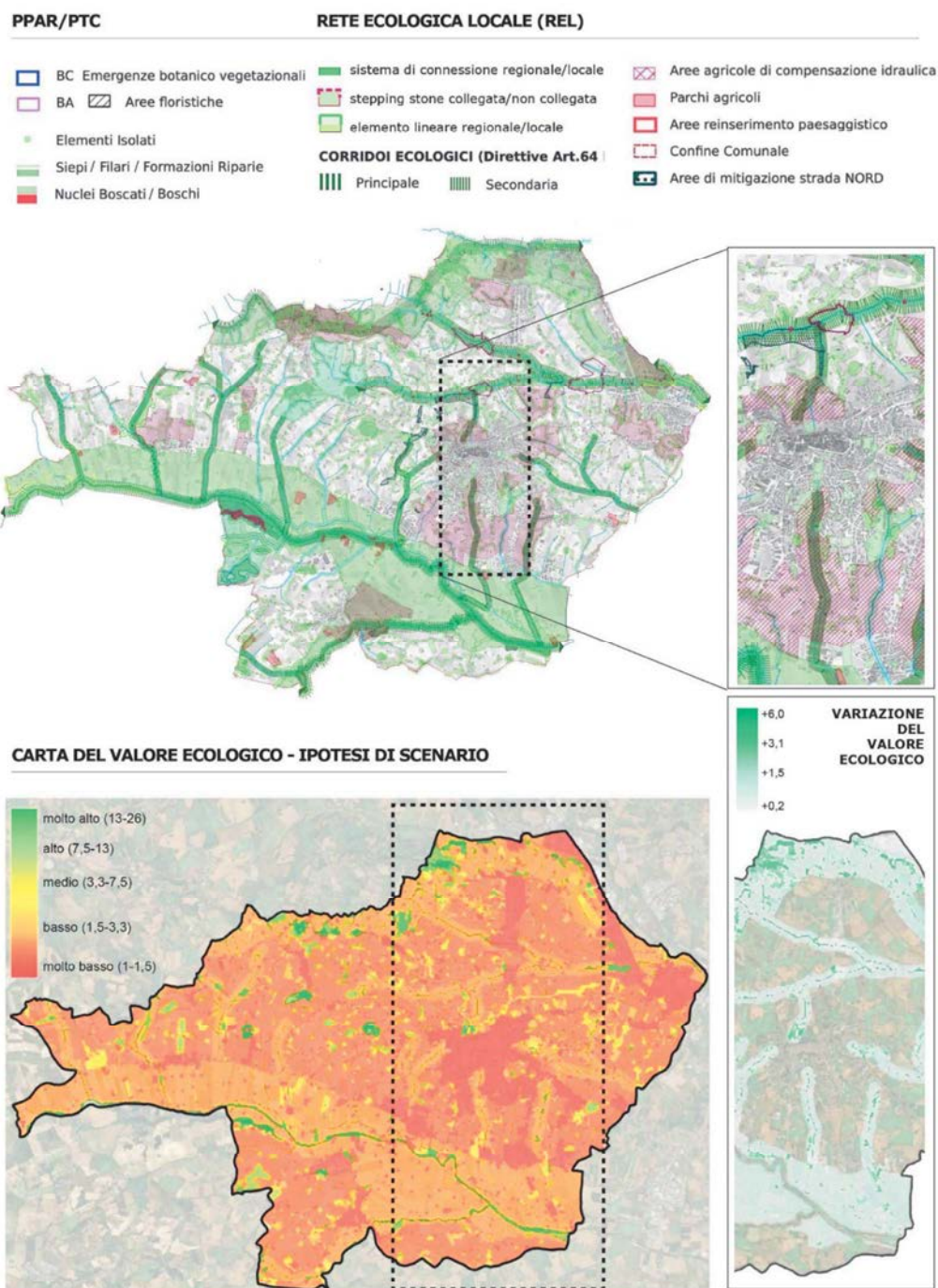


Figura 3 | In alto: Piano Urbanistico Generale: Rete ecologica locale (telaio di sviluppo delle GI) ; in basso: Scenario Tn Carta del valore ecologico atteso (progetto di Piano) e dettaglio della variazione (dx) La REL è stata sviluppata in collaborazione con i tecnici dello Studio Forestale Associato - ForestAmbiente, soggetto incaricato dal Comune.

Lo scenario rappresentato fornisce una mappatura del valore ecologico su tutto il territorio comunale, riferita alla rete ecologica di progetto del Piano Urbanistico Generale.

Questa cartografia permette di visualizzare la distribuzione territoriale delle infrastrutture verdi di progetto con i loro differenti valori ecologico-funzionali, facilitando l'identificazione delle zone prioritarie per interventi di conservazione e gestione e loro correlazioni con elementi secondari della REC aree rurali aperte e ambiti periurbani.

L'esito dell'applicazione del metodo d'analisi territoriale definisce una cartografia comunale che costituisce lo stato di partenza dello studio al fine di valutarne le azioni del Piano Urbanistico in termini di effetti potenziali, diretti ed indiretti sulle risorse esistenti e sulle scelte insediative effettuate in fase di progetto di Piano.

5 | Scenari di valutazione e strumenti del Piano

Gli scenari valutativi di confronto elaborati hanno permesso di valutare l'apporto quali-quantitativo delle componenti della REC rispetto ai valori ambientali presenti ed al contempo hanno evidenziato le forme di distribuzione sul territorio con riferimento ad aree rurali aperte ed urbane consolidate.

I risultati mostrano come il verde agricolo e più precisamente seminativi, serre e vivai sia la percentuale maggiore di verde disponibile nell'area periurbana rispetto al verde a carattere naturalistico evidenziando una gerarchica di valori tra aree a maggiore e minore potenziale ecologico funzionale di possibile supporto delle scelte di attuazione, con particolare attenzione a spazi di prossimità delle aree urbane (Figura 4).

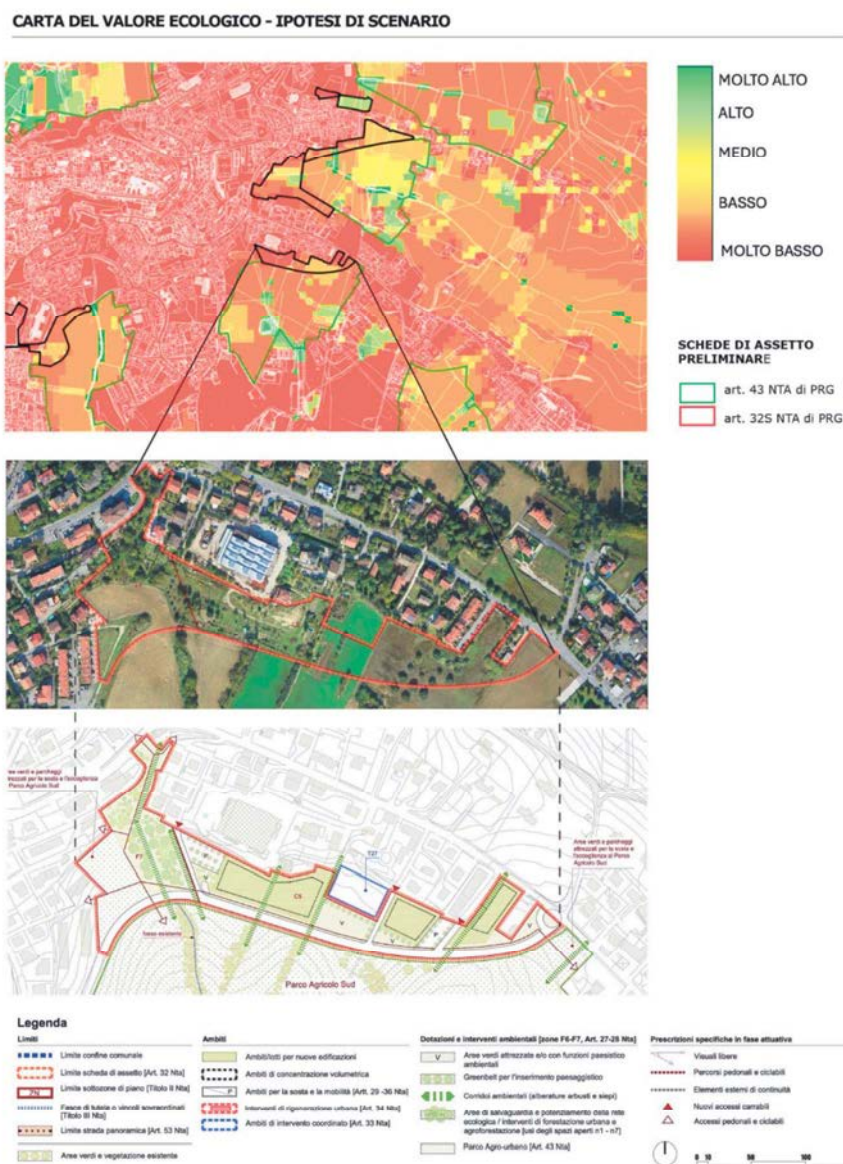


Figura 4 | In alto: Scenario Tn Dettaglio della Carta del valore ecologico atteso (progetto di Piano) nelle aree periurbane del capoluogo; in basso Piano Urbanistico Generale: Esempio di Scheda di assetto e NBS previste.

In coerenza con tale evidenza il Piano delinea tre strumenti coordinati con finalità complementari nelle aree di maggiore vulnerabilità ambientale caratterizzata da nodi di riconessioni urbano-rurale della Rete ecologica Comunale; ovvero:

1. Schede di assetto preliminari per le aree di espansione a completamento della forma urbana (Art.32 delle Nta del Piano)
2. Aree per Parchi agro-urbani multifunzionali (art.43 delle Nta del Piano)
3. Patti agro-ambientali e piani attuativi ambientali (art.46 delle Nta del Piano)

Tali strumenti, trattandosi di interventi di ampliamento della forma urbana e implementazioni delle funzioni a maggior carico insediativo, contengono specifiche NBS orientate a potenziare i fattori a valore ecologico ed i servizi ecosistemici offerti (Millennium Ecosystem Assessment Program, 2005).

Le schede di assetto preliminari (un esempio estratto dal Piano è riportato in fig.3) integrano fattori quali quantitativi specifici attraverso:

1. Parametri performativi BAF obiettivo, ovvero “Biotope Area Factor” – Fattore di area del biotopo mediante il quale è possibile considerare un lotto e valutarne, con un indice perequativo, la funzionalità ecosistemica.

Mediante il BAF è quindi possibile stabilire la qualità dell’ambiente urbano e gestirne ecologicamente i suoli. Il BAF è il risultato del rapporto tra due aree: Superficie ecologicamente efficace / Superficie di riferimento (Sf-ST), dove la Superficie ecologicamente efficace è la somma dei diversi tipi di superficie con apporto ambientale che compongono il lotto, ciascuna delle quali viene moltiplicata per un coefficiente di ponderazione che ne rappresenta la valenza ecologica. Il Piano prevede il raggiungimento di un BAF obiettivo, ovvero il valore numerico minimo che un lotto edificato o da edificare deve raggiungere applicando il rapporto Superficie ecologicamente efficace / Superficie di riferimento. Tale obiettivo può essere raggiunto prevedendo opportune variazioni delle quantità e delle qualità ecologiche da assegnare a ciascun tipo di superficie e per configurazione insediativa. Il Piano prevede in fase di presentazione di strumenti attuativi e interventi edilizi la verifica del superamento dell’obiettivo con riferimento alle modalità di calcolo definite dalle Nta.

2. Assetti spaziali di indirizzo distributivo contenente specifiche NBS, ovvero dotazioni e interventi ambientali (zone F6-F7, Art. 27-28 Nta del Piano) definite dal masterplan guida per le trasformazioni attuative:

- Aree verdi attrezzate e/o con funzioni paesistico ambientali;
- Green belt per l’inserimento paesaggistico;
- Corridoi ambientali (alberature arbusti e siepi);
- Aree di salvaguardia e potenziamento della rete ecologica / interventi di forestazione urbana e agro-forestazione (usi degli spazi aperti n1 - n7 art.4 Nta);
- Parco Agro-urbano (di cui all’ Art. 43 Nta del Piano);

L’assetto spaziale di indirizzo guida le scelte insediative e favorisce la riconnessione tra le dotazioni ambientali territoriali della REC (corridoi verdi e blu extraurbani) con le dotazioni a standard verdi urbane attrezzate e a valore ecologico-funzionali (Di Marino et. al., (2019).

L’analisi STRAIN nelle aree di approfondimento conferma le potenzialità delineate dal Piano e definisce fattori valoriali ecologici di partenza e raggiunti dallo scenario trasformativo di Progetto, confermando le potenzialità della pianificazione con indicatori misurabili e tra loro comparativi tra diverse aree di espansione previste dallo strumento urbanistico generale.

6 | Riflessioni conclusive

Molto spesso i processi di valutazione ambientale di piani o programmi (VAS) e di progetti (VIA) D.lgs. 152/2006, prevedono che nel caso di impatti ambientali negativi non mitigabili siano messe in atto misure di compensazione. Il termine “compensazione” include numerose definizioni, che fanno riferimento al concetto di “valore”, richiamando la possibilità di eguagliare o aumentare il valore ambientale di un’area prossimale a quella che ha subito un’alterazione significativa a causa di interventi antropici. Quando le trasformazioni territoriali introdotte da piani o progetti sottoposti a valutazione interferiscono con i sistemi naturali, è necessario fare riferimento alla compensazione ecologica, intesa come la sostituzione di funzioni o valori ecologici danneggiati dallo sviluppo antropico.

È utile sottolineare che il concetto di compensazione ecologica è limitato rispetto al più ampio concetto di compensazione ambientale, in quanto considera solo gli aspetti ecologici, ovvero strutturali e funzionali, tralasciando quelli naturalistici, paesaggistici e culturali, che sono elementi propri espressi dai servizi ecosistemici (Haines-Young, Potschin, 2018) per stimare la valenza ecosistemica di qualsiasi tipo di copertura naturale, semi-naturale e antropogena, inclusi quelle superfici apparentemente “senza valore” quali gli incolti urbani o periurbani.

Questi sono spesso negletti nelle valutazioni nonostante la loro potenzialità e/o rilevanza ecosistemica, dovuta alla presenza di biocenosi in rapida evoluzione con presenza di specie vegetali e animali anche di interesse (Gómez-Baggethun, Barton, 2013).

Negli ultimi anni lo scopo degli strumenti valutativi è stato quello di fornire un metodo di valutazione ecosistemica per contribuire a ricondurre il consumo di suolo ad opera dell'uomo entro i limiti di vera necessità, fornendo criteri e indicatori più oggettivi per proporre alternative progettuali e definire adeguati processi compensativi traducibili sia nella realizzazione ex novo, sia nel ripristino di biotopi degradati.

Tali strumenti, nei limiti fin qui descritti, costituiscono uno strumento utile sia per i progettisti delle opere di trasformazione che per i valutatori di queste, fornendo procedure standardizzate e semplificate di valutazione della qualità ambientale, utili soprattutto nei processi di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

L'approccio compensativo è stato utilizzato diffusamente in diverse regioni italiane nel settore forestale per limitare l'impatto della riduzione di superficie boschiva in caso di opere di pubblica utilità ma appare ancora limitato nella valutazione di aspetti aggiuntivi che l'infrastruttura verde è in grado di erogare.

In conclusione, i risultati ottenuti evidenziano la necessità, non più procrastinabile, di un'integrazione e convergenza tra lo strumento Urbanistico Generale e il Piano di gestione del verde pubblico, fondata su standard prestazionali per la fornitura di Servizi Ecosistemici (SE) (Cortinovis, Geneletti, 2020), nonché la necessità di definire una strategia di gestione unitaria da applicare a tutti gli spazi verdi urbani pubblici e privati (Pantaloni et al., 2022), con l'obiettivo di ridisegnare la continuità delle infrastrutture verdi e sviluppare al contempo i futuri Piani di gestione del Verde urbano.

Attribuzioni

Il paper è il frutto del lavoro congiunto tra gli autori. Il paragrafo n. 1 è da attribuire a Luca Domenella; il paragrafo n. 2 è da attribuire a Francesco Botticini; i paragrafi n. 3 e 4 sono da attribuire a Monica Pantaloni; il coordinamento, la responsabilità scientifico-metodologica della ricerca e i paragrafi n. 5 e 6 sono da attribuire a Giovanni Marinelli.

Riferimenti bibliografici

- Commission of the European Communities (1991), *CORINE biotopes*, ISBN 92-826-2431-5. Catalogue number: CD-NA-13231-EN-C. ECSC-EEC-EAEC, Brussels. Luxembourg
- Cortinovis C, Geneletti D (2020), "A performance-based planning approach integrating supply and demand of urban ecosystem services", in *Landscape Urban Plan*, <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2020.103842>
- Di Marino M, Tiitu M, Lapintie K, et al (2019), "Integrating green infrastructure and ecosystem services in land use planning. Results from two Finnish case studies", in *Land use policy* 82:643–656. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2019.01.007>
- EU (2013), *Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249>
- Gómez-Baggethun E, Barton DN (2013), "Classifying and valuing ecosystem services for urban planning", in *Ecological Economics* 86:235–245. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2012.08.019>
- Haines-Young R, Potschin M (2018), "CICES V5. 1. Guidance on the Application of the Revised Structure", in *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)* 53
- Malcevschi S. (2016), *Il modello STRAIN/2013 ed il PREB di Expo 2015: un caso di studio per la ricostruzione di capitale naturale e servizi ecosistemici*. Reticula, 11: 10-18.
- Regione Marche (2013), *Regione Marche: Rete Ecologica Marche (REM) – Normativa*. <https://www.regione.marche.it/Entra-in-Regione/Rete-Ecologica-Marche-REM/Normativa>
- Millennium Ecosystem Assessment Program (2005), *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press
- Ronchi S, Arcidiacono A, Pogliani L (2020), "Integrating green infrastructure into spatial planning regulations to improve the performance of urban ecosystems. Insights from an Italian case study", in *Sustain Cities Soc*, Vol n.53, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101907>;
- Pantaloni, M., Marinelli, G., Santilocchi, R. & Minelli, A. (2022). "Sustainable Management Practices for Urban Green Spaces to Support Green Infrastructure: An Italian Case Study", in *Sustainability*, 14(7), 4243. <https://doi.org/10.3390/su14074243>
- Pantaloni M., Marinelli G., Mazzoni S. & Smith K.B. (2023), "Downscaling regional ecological network and landscape resources to develop green infrastructure at the city scale. Insights from an Italian case study", in *Resilient Planning and Design for Sustainable Cities*, UPADSD 2022, Advances in Science, Technology & Innovation. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47794-2_26