

# LA VALUTAZIONE COME PROSPETTIVA TRANSDICIPLINARE NEL CONTESTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

*Alessandra Oppio, Marta Dell'Ovo*

*DASU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, via Bonardi 3, 20133 - Milano, Italia*

*alessandra.oppio@polimi.it; marta.dellovo@polimi.it*

## **Abstract**

Landscape design today needs to consider the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda with a focus on the notion of multifunctionality which finds many similarities with the concept of Ecosystem Service defined by the Millennium Ecosystem Assessment project. In this report, developed in 2005, for the first time the services offered by ecosystems and their relationship with the conditions of well-being were identified. In line with these strategic lines, urban green areas, as well as peri-urban agricultural areas, constitute a real ecosystem and represent a competitive factor for the quality of life in cities. The translation of the ecosystem functions of the landscape into services and benefits constitutes a kind of bridging concept between an approach based on the instrumental values of nature, and an approach based on its intrinsic values. As a result of a literature review based on the topic of Ecosystem Services and landscape design, it is possible to highlight the lack and need for a tool for comparison and monitoring, to guide policies and projects.

**KEY WORDS:** *Ecosystem Services, Landscape Design, Transdisciplinary, Sustainable Development Goals, Evaluation Methodologies.*

## **1. Introduzione**

Dagli anni Quaranta del secolo scorso la scoperta della complessità si configura come una sfida trasversale a diversi saperi, tanto è che il concetto di complessità non ha uno statuto epistemologico proprio, ma appartiene a un discorso sulla scienza [1].

La scienza contemporanea, nel rivedere il carattere storico ed evolutivo del sapere, ha posto sotto una nuova luce il problema delle continuità e discontinuità. Effetti soglia, decostruzioni, ricombinazioni di temi e prospettive di ricerca mettono in crisi la concezione di una direzione lineare e cumulativa dello sviluppo delle scienze.

Allo stesso modo, viene intensamente discussa e supe-

rata l'idea che il passaggio tra paradigmi scientifici diversi sia una discontinuità a favore di una visione in cui l'interazione tra paradigmi, non priva di inevitabili tensioni, delinei nuovi spazi della conoscenza [2]

Contestualmente, il dibattito sul rapporto tra discipline, ossia tra divisioni di campi del sapere caratterizzati da specifici problemi e altrettanto particolari metodologie di ricerca [3], nel tempo, ha prodotto un'ampia tassonomia di definizioni, caratterizzate dall'unità lessicale disciplinarietà, quale caratteristica comune e da una pluralità di prefissi (multi-, inter-, trans-), che ne modificano il significato [4]. La prospettiva polisemica, nell'ambito della quale si collocano le diverse interpretazioni delle relazioni tra orizzonti disciplinari diversi, merita alcune precisazioni

che hanno lo scopo di metterne in luce le specificità. Il concetto di multi-disciplinarietà fa riferimento a una giustapposizione di diverse discipline, senza alcuna connessione, che è invece alla base dell'interazione che caratterizza l'inter-disciplinarietà e che si spinge fino a una loro integrazione e alla definizione di nuove discipline che oltrepassano i confini delle discipline costitutive [5] nella nozione di trans-disciplinarietà.

In questo quadro si inserisce la riflessione sul ruolo che la valutazione assume rispetto al progetto di paesaggio in rapporto alle proprie radici epistemologiche e all'assunzione che l'integrazione tra discipline sia un carattere ineludibile e definitorio dei processi di costruzione e ampliamento delle conoscenze.

È proprio l'oggetto di studio e di ricerca – il progetto di paesaggio in chiave ecosistemica – che consente di tracciare direzioni di ricerca nuove in una prospettiva co-disciplinare [6].

## 2. Progettazione e Servizi Ecosistemici

La progettazione del paesaggio oggi non può che fare i conti con gli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 e con una nozione di multifunzionalità, che deve molto a quella di servizio ecosistemico, così come definito dal progetto Millennium Ecosystem Assessment, nell'ambito del quale, per la prima volta, sono stati individuati i servizi offerti dagli ecosistemi e le loro relazioni con le condizioni di benessere.

Oggi circa il 72% della popolazione europea vive nelle città, dove si concentrano la maggior parte delle opportunità di lavoro e dove viene prodotto più della metà del PIL europeo [7]. La concentrazione di persone, capitali e opportunità lavorative rende le aree urbane particolarmente attrattive e al contempo pone grandi sfide sul piano ambientale, che pur variando di intensità a secondo del rango delle città, possono essere ricondotte alla scarsa qualità dell'aria, agli effetti dei cambiamenti climatici, alla produzione e gestione di grandi volumi di rifiuti, alla scarsità di aree destinate allo sport e per il gioco, nonché alla bassa qualità di aree verdi.

Tra gli obiettivi di sostenibilità, il SDG 11 "Sustainable cities and communities" indirizza politiche e azioni verso la valorizzazione del capitale naturale mediante la diffusione di modelli inclusivi e partecipativi della pianificazione e della gestione dei territori urbani (Target 11.3), che permettano un uso efficiente del suolo e la conservazione di aree destinate alla produzione alimentare, ad attività ricreative e alla tutela ambientale (Target 11.7).

Coerentemente con queste linee strategiche, le aree verdi urbane, così come le aree agricole periurbane, costituiscono un vero e proprio ecosistema e rappresentano un fattore competitivo per la qualità della vita nelle città. Oltre alle funzioni di carattere estetico e ricreativo,

esse contribuiscono a mitigare l'inquinamento delle componenti ambientali, a migliorare il microclima delle aree urbane, a preservarne la biodiversità, fornendo un supporto essenziale allo svolgimento delle attività umane.

Proprio l'idea che il nostro benessere dipenda direttamente e indirettamente dai servizi offerti dall'ambiente, nei termini di servizi supporto alla vita, servizi di approvvigionamento, servizi di regolazione e servizi culturali, amplia la nozione di conservazione e la inserisce in una prospettiva dinamica, basata sulle relazioni e sugli impatti a diverse scale spaziali e temporali [8]

La traduzione delle funzioni ecosistemiche del paesaggio in servizi e benefici costituisce una sorta di concetto ponte tra un approccio antropocentrico, fondato sui valori strumentali della natura, e un approccio biocentrico basato sui suoi valori intrinseci.

## 3. Letteratura scientifica

Al fine di comprendere il rapporto tra progettazione del paesaggio, Servizi Ecosistemici (SE) e Valutazione, è stata condotta un'analisi della letteratura scientifica articolata in due fasi distinte come descritto nella figura (vedi Fig. 1). La prima consiste nella revisione sistematica della letteratura (SLR) [9, 10] basata sull'uso di parole chiave, mentre la seconda nell'analisi della rete di citazioni (CNA) [11], cioè il risultato dell'indagine dei riferimenti del precedente campione di articoli come suggerito da Colicchia e Strozzi [12].

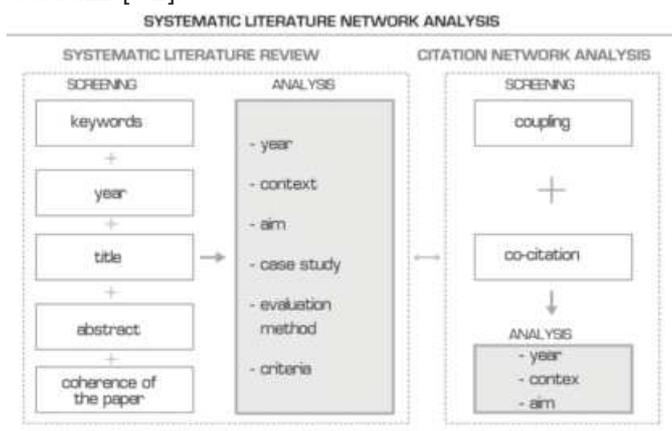


Fig. 1 - Quadro metodologico.  
(fonte: Dell'Ovo & Oppio, 2020 [40])

La revisione sistematica ha attinto dalla banca dati Scopus. Poiché lo scopo dell'indagine è quello di comprendere il rapporto tra progettazione del paesaggio, Servizi Ecosistemici (SE) e la Valutazione, l'insieme delle parole chiave e l'anno utilizzato come limite sono stati selezionati attentamente, considerando nel primo caso tutte le possibili combinazioni e sinonimi, mentre nel secondo caso l'anno della definizione di SE data dal Millennium Assessment.

Seguendo lo schema precedentemente illustrato:

1. parole chiave: è stato scelto un set specifico, tenendo conto dello scopo dichiarato: “Ecosystem Services” & “Evaluation” o “Assessment” o “Assessment” o “Valuation” & “Landscape Design” o “Landscape project”;

2. anno: articoli pubblicati dopo il 2005;

3. titolo: venti lavori risultati dall’indagine sono stati confermati dalla prima fase di screening.

4. abstract: anche in questa fase sono stati confermati tutti i documenti.

5. coerenza del documento : sviluppando questa fase e leggendo in dettaglio tutti i documenti, un articolo non è stato confermato in quanto ritenuto non rilevante ai fini della ricerca e con un focus troppo specifico [13].

Al termine della fase di screening, i diciannove lavori sono stati ulteriormente classificati considerando sei criteri principali.

Per quanto riguarda l’anno di pubblicazione (vedi Tab. 1), è abbastanza evidente come l’interesse su questo tema, e in particolare nell’approfondire il rapporto precedentemente dichiarato, sia aumentato in quest’ultimo anno e il contesto maggiormente analizzato riguarda il campo della progettazione paesaggistica, delle energie rinnovabili e dell’agroecologia.

Anno	n°	Contesto	n°
2020	1	Landscape Design	6
2019	7	Renewable energy	3
2018	2	Agroecology	3
2017	1	Logistics	2
2016	3	Adaptive management	2
2015	1	Social Landscape design	1
2013	1	Software development	1
2012	1		
2011	1		
2010	1		

Tab. 1 - Anno di pubblicazione e contesto di ricerca. (fonte: propria elaborazione)

Analizzando l’obiettivo, il caso di studio e il metodo di valutazione applicato (vedi tab. 2) è possibile sottolineare come circa il 40% dei contributi sia supportato da metodologie quali-quantitative come l’analisi multicriteriale (AMC). Per quanto riguarda l’obiettivo, nella maggior parte dei casi, la valutazione viene utilizzata per supportare la progettazione al fine di soddisfare le esigenze di trasparenza e di evidenza, ma concentrandosi sul caso studio, non si ottengono tendenze o similitudini, in quanto ogni lavoro indaga un diverso contesto decisionale e anche una diversa scala di intervento.

Authors	Aim	Case study	Evaluation method
Salizzoni et al.	sustain the landscape design choices	rural area 100 ha	multicriteria economic valuation; Total Economic Value (TEV) approach
Sun et al.	landscape design for the restoration of Napahai wetland	Napahai wetland 3125 hm2	Emergy and eco-exergy for assessing the effects of wetland restoration project.
Hwang et al.	validation of guidelines for shaping neighbourhood landscapes.	neighbourhood	survey methods; Delphi method; Descriptive statistics and statistical analysis (ANOVA)
Pulighe et al.	supporting realistic lignocellulosic feedstock production on marginal agricultural lands	marginal land	qualitative methodology
Nguyen et al.	optimization of hybrid biofuel supply chains	55,401 ha of irrigated corn fields in six counties within an 80 km-radius	coupled simulation modeling and life-cycle assessment approach
Huang et al.	GeoDesign for Landscape sustainability science to help design sustainable landscape	no	Geodesign
Sun et al.	Social values for ES	Wusong Paitaiwan Wetland (WPPW) Park, Shanghai, China, (park 106,6 ha and wetland 63,6 ha)	Visitor-Employed photography (VEP) method with Social Values for Ecosystem Services (SoVES) mapping tool
Leonard et al.	to facilitate rapid and repeatable creation of GI landscape designs	Baltimore County, Maryland, USA	Regional HydroEcological Simulation System (RHESys)
Wong et al.	how to conduct an ecosystem services assessment using EPFs	Yongding River Green Ecological Corridor,	Ecological production functions (EPF)
Di Lucia et al.	to develop and test an approach for the practical application of landscape design to advance multifunctionality and sustainable outcomes.	site in Sardinia	GIS and MCA
Moraine et al.	to analyze existing forms and levels of crop-livestock integration, to design TCLS and to perform integrated assessment of the designed system.	Aveyron River watershed	MCA
Ssegane et al.	to compare the economics of growing shrub, or short-rotation willows (referred to as willow(s) in this manuscript) for bioenergy in an agricultural Midwest under different scenarios.	Indian Creek watershed in central Illinois (USA)	production and transport cost (EcoWillo 2.0)
Moraine et al.	designing Crop-Livestock Systems (CLS) at the territorial level	Aveyron River basin	MCA
Scognamiglio	potentialities for the PV design to provide ES	no	MCA
Mao et al.	review on ecosystem services in urban areas	no	Review of method
Jones et al.	how landscape functions and ecosystem services have responded to the large variety and number of existing landscape patterns	no	Review of method
Sun et al.	evaluation of urban ecological landscape	no	Quantitative and qualitative method
Jordan et al.	to create new economic opportunities for land-owners and other stakeholders and thereby to attract their voluntary participation in land-use change needed to meet total maximum daily load (TMDL)	no	Communicative/Systemic Approach (C/SA) Multi-stakeholders landscape design
Lovell et al.	to introduce an evolving framework for evaluating the design of agroecosystems	Vermont, 2 farms	The agroecosystem design assessment tool (assigned a value to each land use)

Tab. 2 - Analisi della letteratura scientifica. (fonte: Dell’Ovo & Oppio, 2020, [14-32])

La seconda fase di analisi è stata effettuata con il supporto del software tool VOSviewer che permette di visualizzare la rete bibliometrica, con l’obiettivo di indagare i riferimenti comuni dei contributi precedentemente indagati. Seguendo lo scopo dell’analisi, sono stati visualizzati il coupling (vedi Fig. 2) e la co-citation (vedi Fig. 3).

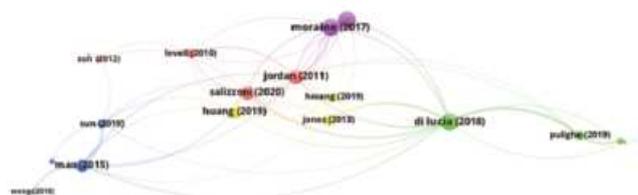


Fig. 2 - Coupling network analysis. (fonte: Dell’Ovo & Oppio, 2021)



Fig. 3 - Co-citation network analysis.  
(fonte: Dell'Ovo & Oppio, 2020 [40])

In particolare, queste reti permettono di capire se i documenti analizzati hanno una fonte comune di informazione e, inoltre, aiutano a trovare ricerche correlate che appartengono al passato. Infatti, come è possibile apprezzare in particolare dalla figura 3, ci sono per lo più quattro contributi in comune [33 - 36] che si basano principalmente sul tema dell'ecologia e sul suo ruolo nel sostenere le trasformazioni urbane (vedi Tab. 3).

Anche in questo caso, la valutazione è utilizzata per supportare il processo decisionale che corrisponde al processo di progettazione.

Title	Author	Year	Aim
Design with nature	McHarg I.	1969	ecology to understand the relation between nature and humanity. Design should learn from nature to support the transformation
Multifunctional Agriculture in the United States	Boody J. et al	2005	agricultural management. How farm policy might affect environmental, social and economic outcomes
Design in science: extending the landscape ecology paradigm	Nassauer J.L. & Opdam P.	2008	design as any intentional change of landscape pattern for the purpose of sustainably providing ecosystem services
Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development	Termorshuizen J.W. & Opdam P.	2009	the role of landscape ecological science with its valuation component and suitable for use in collaborative decision-making on a local scale.

Tab. 3 - Analisi delle co-citation.  
(fonte: Dell'Ovo & Oppio, 2020 [40])

Riassumendo i risultati ottenuti dalla revisione della letteratura, si possono trarre alcune conclusioni.

Nella maggior parte dei contributi, i SE sono utili per fornire indicazioni in chiave progettuale, ma al momento gli scenari di progettazione vengono confrontati senza fornire indicazioni o linee guida per possibili nuovi progetti e considerando la replicabilità e scalabilità delle metodologie applicate. Inoltre, come già accennato, la valutazione viene utilizzata a supporto della progettazione per rispondere all'esigenza di trasparenza e di evidenza.

Considerando i risultati ottenuti, è possibile sottolineare la mancanza e la necessità di uno strumento di confronto e monitoraggio, per orientare politiche e progetti.

Ciò che non è già stato realizzato consiste nello sviluppo di una metodologia in grado di considerare dimensioni materiali e immateriali, di valutare il fattore tempo al fine di comprendere come i SE possano evolvere modificando l'erogazione dei benefici quando ci si allontana progressivamente dal tempo 0.

Per ogni servizio, infatti, sarebbe necessario disegnare una funzione di utilità per prevedere quando i benefici vengono massimizzati e quando perdono la loro intensità.

La combinazione di questi due fattori consentirebbe di

controllare meglio e prevedere i risultati delle trasformazioni urbane nel tempo. Lo strumento multidisciplinare e ibrido, modellato secondo le caratteristiche di cui sopra, potrebbe essere applicato in diversi contesti come nella progettazione, seguendo i criteri e le indicazioni multidimensionali, o nella redazione e scrittura di bandi, al fine di guidare la progettazione e in seguito valutare e comparare le proposte ed anche ad una scala maggiore per la pianificazione urbana.

#### 4. Approccio Ecosistemico alla progettazione del paesaggio. Alcune prime conclusioni

Come emerge dall'analisi della letteratura scientifica, il ricorso all'approccio ecosistemico nel progetto di paesaggio è un campo teorico e di sperimentazione ancora aperto a contaminazioni disciplinari.

Quando la prospettiva ecosistemica si pone come paradigma progettuale, il progetto si fa ricerca, una ricerca che sin dalle prime fasi ideative ruota intorno a tre concetti chiave, che per la valutazione costituiscono requisiti imprescindibili: circolarità, integrazione e complessità.

A un approccio lineare, che ha privilegiato il prodotto rispetto al ciclo di vita, ora difficilmente praticabile, la circolarità contrappone processi produttivi capaci di creare valore e di mantenerlo il più a lungo possibile.

Al progetto è richiesta la capacità di integrare, ossia di leggere e interpretare la rete di relazioni tra parti interdipendenti, prevedendo gli impatti delle scelte sulle componenti fisiche della città, sul tessuto sociale, così come sulle attività economiche. La perdurante crisi del settore immobiliare, che si configura come una situazione strutturale in molte parti del Paese, delinea scenari in cui al progetto è affidato un compito di grande responsabilità: prefigurare trasformazioni del territorio anti-fragili, volte a ridurre la vulnerabilità complessiva, contenere i consumi di risorse, ricomporre in un disegno unitario interessi frammentati - individuali, collettivi e generali, di natura pubblica e privata - e il più delle volte conflittuali. Per dare spazio all'integrazione, è necessario rinunciare a un approccio predatorio nella conoscenza e nell'azione a favore di un nuovo approccio fondato sulla relazione, dove quel che rimane della Natura non è uno spazio in cui appropriarsi di risorse, ma un'opportunità per innovare, massimizzando la qualità urbana a favore della collettività e garantendo al tempo stesso la convenienza per i soggetti privati. In questo quadro, infine, la complessità assume il significato di multidimensionalità, articolazione funzionale e ancora una volta integrazione.

In processi progettuali caratterizzati da evidenti complessità ed elevata incertezza, quali la progettazione del paesaggio per la sua intrinseca multi-valorialità, la valutazione può contribuire a mettere in luce i valori in gioco, siano essi di mercato e/o extra-mercato, e a fornire una mi-

sura del differenziale di valore generato dall'intervento, proponendone una sua equa ripartizione tra i soggetti direttamente o indirettamente coinvolti nel processo di sviluppo. In processi progettuali caratterizzati da evidenti complessità, la valutazione può contribuire a mettere in luce i valori in gioco e a fornire una misura del differenziale di valore generato dall'intervento, proponendone una sua equa ripartizione tra i soggetti direttamente o indirettamente coinvolti nel processo di sviluppo.

Soprattutto se intesa come dispositivo diacronico di supporto alla progressiva definizione del progetto, la valutazione consente di verificare il perseguimento degli obiettivi posti nelle fasi iniziali ex-ante, in itinere ed ex-post.

La valutazione del paesaggio in chiave ecosistemica richiede l'adozione di framework metodologici integrati che sappiano cogliere le dimensioni extra-mercato del valore per orientare le scelte pubbliche e private verso il contenimento degli impatti negativi ambientali e sociali oggi e in futuro [37, 38]

Sono proprio i valori intrinseci e indipendenti dall'uso a rappresentare la difficoltà operativa maggiore nella stima dei valori monetari. A fronte delle criticità riguardanti l'accuratezza e la validità delle valutazioni economiche fondate su metodologie tradizionali [39], sempre più frequente è il ricorso ad approcci alternativi a quelli tradizionali, che indirizzano verso la co-costruzione del problema decisionale e del conseguente framework di valutazione e la co-produzione di paesaggio, aperta a una visione collettiva e plurale.

### Bibliografia

- [1] Livingstone K.: *La contribución de las ciudades al cambio climático*. In: Banco Mundial. Cities and Climate Change: An Urgent Agenda, pp. 14-32. Banco Mundial, Washington, 2010
- [1] Stengers I., Bocchi G., Cérutti M.: *Perché non può esserci un paradigma della complessità*. La sfida della complessità, pp. 61-83, 1985
- [2] Oppio A. (in press): *Continuità e discontinuità del paradigma economico-estimativo*. In: Valori e Valutazioni
- [3] Morin E.: *Sur l'interdisciplinarité*. In: Bulletin Interactif du Centre International de Recherches et Études transdisciplinaires, 1994
- [4] Cini M.: *Oltre la disciplinarità: le Humanities al confronto con le altre scienze*. In: Cini M. [a cura di]: Humanities e altre scienze. Superare la disciplinarità, Carocci, pp. 23-48. Roma, 2017
- [5] OECD, *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, OECD, Paris, 1972
- [6] Blanchard-Laville C.: *De la co-disciplinarité en sciences de l'éducation*, 2000. Maggiori informazioni su: [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp\\_0556-7807\\_2000\\_num\\_132\\_1\\_1033](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_2000_num_132_1_1033)
- [7] European Commission, *European Economic forecast, autumn 2014*
- [8] Oppio A. (in press): *Valore ecosistemico e progetto di paesaggio*. Ordine degli Architetti Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Genova
- [9] Rousseau D.M., Manning J., Denyer D.: *Evidence in management and organizational science: assembling the field's full weight of scientific knowledge through syntheses*. In: Social Science Research Network, SSRN scholarly paper 1309606. Rochester, 2008
- [10] Tranfield D., Denyer D., Smart P.: *Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review*. In: Br. J. Manag., vol. 14(3), pp. 207-222, 2003
- [11] Hummon N.P., Dereian P.: *Connectivity in a citation network: the development of DNA theory*. In: Soc. Netw. vol. 11(1), pp. 39-63, 1989
- [12] Colicchia C., Strozzi F.: *Supply chain risk management: a new methodology for a systematic literature review*. In: Supply Chain Manag.: Int. J., vol. 17(4), pp. 403-418, 2012
- [13] Wong C.P., Jiang B., Kinzig A.P., Ouyang Z.: *Quantifying multiple ecosystem services for adaptive management of green infrastructure*. In: Ecosphere, vol. 9(11), e02495, 2018
- [14] Salizzoni E., Allocco M., Murgese D., Quaglio G.: *From ecosystem service evaluation to landscape design: the project of a rural peri-urban park in Chieri (Italy)*. In: Values and Functions for Future Cities, pp. 267-283. Springer, Cham, 2020
- [15] Sun J., Yuan X., Liu G., Tian K.: *Emergy and eco-exergy evaluation of wetland restoration based on the construction of a wetland landscape in the northwest Yunnan Plateau, China*. In: J. Environ. Manag., n. 252, 109499, 2019
- [16] Hwang Y.H., Tan P.Y., Olszewska-Guizzo A.: *A transdisciplinary approach for the validation of neighborhood landscape design guidelines*. In: J. Urban Plann. Dev., vol. 145(3), 04019008, 2019
- [17] Pulighe G., Bonati G., Colangeli M., Morese M.M., Traverso L., Lupia F., Fava F.: *Ongoing and emerging issues for sustainable bioenergy production on marginal lands in the Mediterranean regions*. In: Renew. Sustain. Energy Rev., n. 103, pp. 58-70, 2019
- [18] Nguyen T.H., Granger J., Pandya D., Paustian K.: *High-resolution multi-objective optimization of feedstock landscape design for hybrid first and second generation biorefineries*. In: Appl. Energy, n. 238, pp. 1484-1496, 2019
- [19] Huang L., Xiang W., Wu J., Traxler C., Huang, J.: *Integrating Geo-Design with landscape sustainability science*. In: Sustainability, vol. 11(3), 833, 2019
- [20] Sun F., Xiang J., Tao Y., Tong C., Che Y.: *Mapping the social values for ecosystem services in urban green spaces: integrating a visitor-employed photography method into SoIVES*. In: Urban For. Urban Greening, n. 38, pp. 105-113, 2019
- [21] Leonard L., Miles B., Heidari B., Lin L., Castronova A.M., Minsker B., Band L.E.: *Development of a participatory green infrastructure design, visualization and evaluation system in a cloud supported jupyter notebook computing environment*. In: Environ. Model Softw., n. 111, pp. 121-133, 2019
- [22] Wong G.K.L., Jim C.Y.: *Abundance of urban male mosquitoes by green infrastructure types: implications for landscape design and vector management*. In: Landscape Ecol., vol. 33(3), pp. 475-489, 2018
- [23] Di Lucia L., Usai D., Woods J.: *Designing landscapes for sustainable outcomes - the case of advanced biofuels*. In: Land Use Policy, n. 73, pp. 434-446, 2018
- [24] Moraine M., Duru M., Therond O.: *A social-ecological framework for analyzing and designing integrated crop-livestock systems from farm to territory levels*. In: Renew. Agric. Food Syst., vol. 32(1), pp. 43-56, 2017
- [25] Ssegane H., Zumpf C., Cristina Negri M., Campbell P., Heavey J.P., Volk T.A.: *The economics of growing shrub willow as a bioenergy buffer on agricultural fields: a case study in the Midwest Corn Belt*. In: Biofuels, Bioprod. Biorefin., vol. 10(6), pp. 776-789, 2016
- [26] Moraine M., Grimaldi J., Murgue C., Duru M., Therond O.: *Co-design and assessment of cropping systems for developing crop-livestock integration at the territory level*. In: Agric. Syst., n. 147, pp. 87-97, 2016
- [27] Scognamiglio A.: *'Photovoltaic landscapes': design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision*. In: Renew. Su-

stain. Energy Rev., n. 55, pp. 629 - 661, 2016

[28] Mao Q., Huang G., Wu J.: *Urban ecosystem services: a review*. In: Yingyong Shengtai Xuebao, vol. 26(4), pp. 1023 - 1033, 2015

[29] Jones K.B., Zurlini G., Kienast F., Petrosillo I., Edwards, T., Wade T.G., Zaccarelli N.: *Informing landscape planning and design for sustaining ecosystem services from existing spatial patterns and knowledge*. In: Landscape Ecol., vol. 28(6), pp. 1175 - 1192, 2013

[30] Sun R., Xu Z., Chen L., Li F.: *Theoretical framework and key techniques of urban ecological landscape research*. In: Shengtai Xuebao/Acta Ecologica Sin., vol. 32(7), pp. 1979 - 1986, 2012

[31] Jordan N.R., Slotterback C.S., Cadieux K.V., Mulla D.J., Pitt D.G., Olabisi L.S., Kim J.O.: *TMDL implementation in agricultural landscapes: a communicative and systemic approach*. In: Environ. Manag., vol. 48(1), pp. 1 - 12, 2011

[32] Lovell S.T., Nathan C.A., Olson M.B., Mendez V.E., Kominami H.C., Erickson D.L., Morris W.B.: *Integrating agroecology and landscape multifunctionality in Vermont: an evolving framework to evaluate the design of agroecosystems*. In: Agric. Syst., vol. 103(5), pp. 327 - 341, 2010

[33] Termorshuizen J.W., Opdam P.: *Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development*. In: Landscape Ecol., vol. 24(8), pp. 1037 - 1052, 2009

[34] Nassauer J.I., Opdam P.: *Design in science: extending the landscape ecology paradigm*. In: Landscape ecology, vol. 23(6), pp. 633 - 644, 2008

[35] Boody G., Vondracek B., Andow D.A., Krinke M., Westra J., Zimmerman J., Welle P.: *Multifunctional agriculture in the United States*. In: BioScience, vol. 55(1), pp. 27 - 38, 2005

[36] McHarg I.L.: *Design with Nature. Published for the American Museum of Natural History [by] the Natural History Press*. Garden City, 1969

[37] Costanza R. et al.: *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. In: Nature, n. 387, pp. 253 - 260, 1997

[38] Braat L.C., de Groot R.: *The Ecosystem Services Agenda: Bridging the Worlds of Natural Science and Economics, Conservation and Development, and Public and Private Policy*. In: Ecosystem Services, vol. 1(1), pp. 4 - 15, 2012

[39] Corsi S., Oppio A.: in AA.VV., *Consumo di suolo, servizi ecosistemici e green infrastructures: caratteri territoriali, approcci disciplinari e progetti innovativi*. Rapporto 2018, Roma, INU Edizioni, 2018

[40] Dell'Ovo M., Oppio A.: *The role of the evaluation in designing Ecosystem Services. A literature review*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM: New Metropolitan Perspectives, pp. 1359 - 1368. Springer, Cham, 2020

