

PUBLICA

VL 2024

International Conference on Visualizing Landscape

a cura di

Michele Valentino

Amedeo Ganciu

Alexandra Fusinetti

ISBN 9788899586430

PUBLICA

COMITATO SCIENTIFICO

Marcello Balbo
Dino Borri
Paolo Ceccarelli
Enrico Cicalò
Enrico Corti
Nicola Di Battista
Carolina Di Biase
Michele Di Sivo
Domenico D'Orsogna
Maria Linda Falcidieno
Francesca Fatta
Paolo Giandebiaggi
Elisabetta Gola
Riccardo Gulli
Emiliano Ilardi
Francesco Indovina
Elena Ippoliti
Giuseppe Las Casas
Mario Losasso
Giovanni Maciocco
Vincenzo Melluso
Benedetto Meloni
Domenico Moccia
Giulio Mondini
Renato Morganti
Stefano Moroni
Stefano Musso
Zaida Muxi
Oriol Nello
João Nunes
Gian Giacomo Ortu
Rossella Salerno
Enzo Scandurra
Silvano Tagliagambe

Tutti i testi di PUBLICA sono sottoposti a double peer review

VL 2024

International Conference on Visualizing Landscape

SCIENTIFIC COMMITTEE

Ludwig Berger
Fabio Bianconi
Camilla Casonato
Massimiliano
Maria Grazia Cianci
Pilar Chías Navarro
Enrico Cicalò
Agostino De Rosa
Tommaso Empler
Francesca Fatta
Sagrario Fernández Raga
Marco Filippucci
Andrea Giordan
Elena Ippoliti
Perry Kulper
Pedro António Janeiro
Luigi Latini
Valeria Menchetelli
Carlos Rodríguez Fernández
Rossella Salerno
Daniele Villa
Dorian Wiszniewski
Ornella Zerlenga

PROGRAM COMMITTEE

Michele Valentino (c)
Francesco Bergamo
Antonio Calandriello
Adriana Caldarone
Daniele Calisi
Margherita Cicala
Vincenzo Cirillo
Sara Colaceci
Alexandra Fusinetti
Amedeo Ganciu
Alessandro Scandiffio
Marco Vedoà

ORGANIZING BOARD

Michele Valentino
Alexandra Fusinetti
Amedeo Ganciu
Andrea Sias
Simone Sanna

PUBLICA

VL 2024

International Conference on Visualizing Landscape

a cura di

Michele Valentino

Amedeo Ganciu

Alexandra Fusinetti

ISBN 9788899586430

Michele Valentino, Amedeo Ganciu, Alexandra Fusinetti (a cura di)
VL 2024. International Conference on Visualizing Landscape
© PUBLICA, Alghero, 2024
ISBN 9788899586430
Pubblicazione Luglio 2024

PUBLICA
Dipartimento di Architettura, Urbanistica e Design
Università degli Studi di Sassari
WWW.PUBLICAPRESS.IT



INDICE

14 Note sulla visualizzazione del paesaggio

Michele Valentino, Amedeo Ganciu, Alexandra Fusinetti

CONCETTI E TEORIE

**40 Rappresentazione digitale per la progettazione
delle aree interne italiane**

Chiara Chioni, Benedetta Di Leo

**56 Il paesaggio dalla finestra.
Una nuova proposta di conservazione partecipata**

Francesca Gasparetto

**72 La percezione del frammento architettonico
all'interno dei paesaggi patrimoniali generati
dalla natura e dall'uomo**

Giulia Anna Squeo, Laura María Lázaro San José, Matteo Pennisi

86 Visualizing/Narrating/Mapping Landscape

Rossella Salerno

100 Le dimensioni del paesaggio sonoro veneziano

Francesco Bergamo, Massimiliano Ciammaichella

- 112 **Lizori e il disegno del paesaggio.
Laboratori di segni e dialoghi**
Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Michela Meschini,
Claudia Cerbai, Filippo Cornacchini
- 124 **Mapping Fieldwork:
Perceptive Experience in Mountain Landscapes**
Marisa Carvalho Fernandes
- 136 ***This is Not Ibiza.*
Per una tassonomia fotografica
del paesaggio siciliano**
Salvatore Damiano
- 148 **La 'percezione' del paesaggio da parte dell'IA.
Note sull'ambiguità dei *dataset* e dei *prompt*
nei programmi generativi**
Irene De Natale
- 158 **Visualizing the Isolation of the Historical Villages
of the Val Di Lima: Representation Methods
for the Accessibility to Essential Services**
Piergiuseppe Rechichi, Giammarco Montalbano,
Marco Giorgio Bevilacqua, Stefania Landi,
Simone Rusci, Denise Olivieri
- 178 **La rappresentazione dei paesaggi
metropolitani policentrici attraverso
la visualizzazione dei flussi**
Simone Sanna, Ilenia Fais
- 190 **Tettonica della tensione.
Restituire il mito delle geografie verticali**
Francesco Tosetto

COMUNICAZIONE E IMMAGINI

- 202 **Creatività amplificata: l'intelligenza artificiale
nella rappresentazione del paesaggio**
Cristiana Bartolomei, Caterina Morganti

- 212 **Troubling the Ideal Landscape:
A Visual Journey *through*
and *in* Spatial Montage**
Ilaria Biotti
- 224 **Industrial landscape Evolution in the Devil's Valley**
Castiglia Roberto, Lorenzo Ceccarelli
- 236 **Paesaggi e paesaggismi.
Tra rappresentazione e progetto del paesaggio**
Enrico Cicalò
- 254 **Rappresentazioni multiforme
del paesaggio di Nisida**
Vincenzo Cirillo, Margherita Cicala
- 270 **Il paesaggio altro.
Conoscere per valorizzare le reti delle 'città dei morti'**
Eleonora Dottorini
- 290 **L'evoluzione del paesaggio domestico femminile
tra costume e pubblicità (1950-1999)**
Francesca Fatta
- 308 ***Memorie del sottosuolo* nei disegni
del *Voyage pittoresque***
Alessia Garozzo
- 322 **L'anfiteatro campano di Santa Maria Capua Vetere
visualizzando le forme del paesaggio archeologico**
Domenico Iovane, Rosina Iaderosa
- 338 **La visualizzazione dinamica del paesaggio urbano
come strumento di progetto: dalle *Serial Visions*
al *Visual Programming Language***
Massimiliano Lo Turco, Michela Barosio,
Rossella Gugliotta, Andrea Tomalini, Jacopo Bono
- 356 **La Via Marina di Reggio Calabria:
un giardino lungo il mare**
Paola Raffa

- 372 **Barcellona 'verde'. Le Generative AI
per la visualizzazione di scenari futuri reali**
Simone Sanna
- 386 ***Revolving houses*: architetture dinamiche
per la percezione del paesaggio**
Alberto Sdegno, Camilla Ceretelli
- 400 **Documenting The Archaeological Landscape Using
Low-Cost Equipment: 3D Capturing, Modelling
and Visualization of the Site Of Aptera (Crete)
for the Diachronic Landscapes Workshop**
Andrea Sterpin, Marco Medici
- 416 **Permanenze e divenire.
La sezione come strumento di rappresentazione
del paesaggio e di pratica progettuale**
Giorgia Strano
- 158 **Il paesaggio del suburbio
dei Vergini-Sanità a Napoli.
Una narrazione visiva fra cartografie,
vedute, pitture**
Ornella Zerlenga, Andrea Maliqari, Riccardo Miele
- PERCEZIONE**
- 450 **Il benessere delle comunità come ricetta
per la sostenibilità. Riflessioni e sperimentazione
laboratoriali per la costruzione di visioni comuni**
Anna Teresa Alfieri
- 464 ***MyrioRoma*: un 'viaggio infinito'
per i quartieri della città di Roma**
Adriana Caldarone
- 480 **Pietrafitta e la rappresentazione del paesaggio.
Laboratori di rigenerazione e innovazione territoriale**
Marco Filippucci, Fabio Bianconi, Simona Ceccaroni,
Andrea Migliosi, Chiara Mommi

- 492 **La cornice crea il paesaggio.
Dalla relazione non mediata
alla polverizzazione dello sguardo**
Valeria Menchetelli
- 510 **Analysis, visualization, perception.
Towards a 'sensory' understanding of the landscape**
Greta Montanari, Andrea Giordano, Gianmario Guidarelli,
Federica Maietti, Elena Svalduz
- 528 **Percepire i ponti: da quelli dell'Autosole al Ponte
del Mare di Pescara**
Matteo Ocone, Michele Culatti
- 542 **Il paesaggio odeporico percettivo dell'Abruzzo**
Caterina Palestini, Stella Lolli
- 558 **Rappresentazioni identitarie: elementi e frammenti
per visualizzare il paesaggio degli Astroni**
Alice Palmieri, Francesca Leone
- 572 **Rappresentare e comunicare i paesaggi dispersi
della Basilicata: Architettura, arte e ruralità
nel territorio di Stigliano (MT)**
Roberto Pedone, Rossella Laera, Ali Yaser Jafari,
Emanuela Borsci
- 584 **Rivisitare il paesaggio attraverso la visione
periferica e lo studio dell'orizzonte:
l'innovativa ricerca di Diana Balmori**
Marta Rabazo Martin
- 596 ***Visualizing Mindscapes?*
Esperimenti di *Reverse-Engineering*
di rappresentazioni de *Le città invisibili***
Giovanni Rasetti
- 610 **La percezione del paesaggio urbano storicizzato tra segni
iconici e simbolici. Misura e forma della Cattedrale
di Maria Santissima Annunziata di Acireale (CT)**
Gloria Russo, Mariateresa Galizia

- 624 **Il Paesaggio Ferroviario dell'Alifana.
Tracciati e paesaggi della "Piedimonte" bassa**
Michele Sabatino

PATRIMONIO

- 644 **Rilievo e rappresentazione per studiare, conservare
e conoscere: il caso del Sacro Bosco a Bomarzo**
Rachele Angela Bernardello, Paolo Borin, Cosimo Monteleone
- 656 **Spazi dispositivi di narrazione
immersiva per il paesaggio**
Stefano Botta, Michela Schiaroli
- 670 **Utilizzo dei Sistemi Informativi Geografici Storici (HGIS)
nell'analisi del paesaggio culturale.
Prospettive per lo studio delle influenze dell'architettura
di paesaggio angloamericana nella Firenze del XIX secolo**
Francesco Cotana
- 688 **Landscape and landmarks in Ria Formosa, Portugal.
Heritage and Memory**
Graziella Del Duca
- 704 **Valorizzare i paesaggi di guerra:
l'Isola d'Elba durante la Seconda Guerra Mondiale**
Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti
- 722 **L'inganno del 'bel disegno' e le suggestioni della desertica
desolazione. Alcune note sulla Campagna romana**
Elena Ippoliti, Flavia Camagni, Noemi Tomasella
- 738 **Reevaluating Historical Road Connections
through Historical Cartography**
Dina Jovanović, Daniela Oreni
- 754 **The Brazilian modernist landscape:
an approach for its analyses and representation**
Luca Rossato, Federica Maietti, Gabriele Giau,
Martina Suppa, Marcello Balzani

- 766 **Lettura e rappresentazione delle trasformazioni del paesaggio agrario nella Tuscia viterbese. Due casi studio: il Casale del Boia e il Casale Ciofi**
Giovanna Spadafora, Elisabetta Tortora
- 780 **Giardini sacri. La visualizzazione del paesaggio culturale tra recupero e valorizzazione**
Adriana Trematerra

SISTEMI INFORMATIVI

- 796 **Underground waterways revealed by the surface landscape. A BIM-GIS approach for the gardens of the Palace of Portici**
Giuseppe Antuono, Erika Elefante
- 812 **Paesaggi digitali della memoria. Il Campo di Fossoli e il Museo Monumento al Deportato a Carpi**
Loreno Arboritanzà, Andrea Sterpin, Marco Medici
- 826 **Imagined Landscape: an Analysis of Unbuilt Landscapes**
Luiza Paes Beltramini, Paulo César Castral
- 840 **Unveiling the Byzantine Churches of the Laconia Region in Greece: Exploring Landscape Perception Through Visualization**
Francesca Condorelli, Ryo Higuchi, Koji Murata, Elena Ota, Kazufumi Takeda
- 856 **Il Paesaggio dell'Arcipelago Veneziano. Rilievo integrato e stratigrafia della memoria mediante sistemi di rappresentazione digitale**
Gianlorenzo Dellabartola, Sandro Parrinello
- 868 **Exploring the Role of Food Sharing Initiatives in Shaping the Landscape Experience**
Marco Vedoà

- 882 **Paesaggi aumentati.**
La basilica di San Giorgio Maggiore,
tra vedutismo e conoscenza
Sonia Mollica, Giulia Piccinin, Carlotta Repetto
- 894 **Visualizzare i paesaggi stagionali.**
Il caso del *foliage* in Italia
Alessandro Scandiffio
- 910 **Dalla cartografia classica alla visualizzazione 3D**
per la comunicazione del piano del parco dell'Asinara
Andrea Sias
- 920 **La progettazione integrata del paesaggio**
attraverso il *Landscape Information Model*
Dario Simula

Visualizzare i paesaggi stagionali. Il caso del *foliage* in Italia

Alessandro Scandiffio

Quali strumenti di mappatura possono supportare il processo di analisi, visualizzazione e conoscenza dei fenomeni stagionali del paesaggio? Nel corso dell'anno molti ambiti paesaggistici assumono configurazioni estetiche differenti, che possono essere determinate da eventi naturali e interventi umani. In questa ricerca si considera il fenomeno scenico del *foliage*, che si manifesta in particolare nei paesaggi caratterizzati dalla presenza di ampie superfici boscate, e che in molte zone dell'Italia sta diventando una vera e propria destinazione turistica durante la stagione autunnale. Da un lato, infatti, esistono aree boscate, estese ed uniformi, dove il fenomeno è riconoscibile soprattutto per l'omogeneità delle coloriture autunnali; dall'altro esistono ambiti paesaggistici più variegati, nei quali prevale la diversità delle specie arboree, che determina varietà e ricchezza delle espressioni cromatiche. Sembra tuttavia mancare un quadro conoscitivo di riferimento a scala nazionale che consenta da un lato di visualizzare

con precisione gli ambiti territoriali nei quali si manifesta il fenomeno del *foliage*, e dall'altro di analizzarne le caratteristiche evolutive da un punto di vista spazio-temporale, con l'obiettivo di definire strategie di sviluppo sostenibile dei territori interessati. L'integrazione in ambiente GIS di geo-informazioni eterogenee, derivanti sia dai *dataset* relativi alla copertura del suolo, sia dai siti web dei diversi attori attivi nella promozione turistica dei territori, ma anche dalle serie temporali di immagini satellitari multi-spettrali, consente di visualizzare e interpretare le caratteristiche del fenomeno del *foliage* nei diversi ambiti paesaggistici in maniera multi-scalare.

Mappatura
Paesaggi stagionali
Foliage
GIS
Telerilevamento

Introduzione

Questo contributo si inserisce nell'ambito della ricerca più ampia sul tema dei paesaggi stagionali (Palag et al., 2007), mettendo in luce l'importanza di integrare geo-informazioni, derivanti da fonti eterogenee, per la costruzione di quadri conoscitivi complessi, che consentono, da un lato di visualizzare spazialmente i fenomeni stagionali in atto nel paesaggio e dall'altro stabilire strategie di sviluppo territoriale. Se si considera, infatti, il paesaggio non in forma in statica, ma secondo una logica evolutiva, come porzione di territorio che è continuamente sottoposta ad azioni naturali ed antropiche, occorre individuare forme, linguaggi e strumenti di rappresentazione adeguati, in grado di rendere visibili i cambiamenti in atto nel paesaggio, non solo nello spazio, ma anche tenendo presente la dimensione temporale. Questa ricerca affronta il tema della visualizzazione del paesaggio, analizzando in particolare i cambiamenti legati al ciclo delle stagioni, che determinano in alcuni contesti specifici condizioni scenico-percettive che diventano esse stesse una caratteristica distintiva del paesaggio (Sestini, 1963). In questo contesto si considera uno dei fenomeni stagionali più emblematici che interessa il paesaggio, che è rappresentato dal *foliage*, inteso come fenomeno di valenza estetica, che si manifesta soprattutto nei paesaggi montani contraddistinti dalla presenza di ampie superfici boscate (Rolando et al., 2023; Scandiffio, 2021). Il fenomeno della coloritura autunnale, molto suggestivo per gli effetti che produce sul paesaggio, negli ultimi anni, si sta configurando anche in Italia come meta per il turismo esperienziale, creando nuove opportunità turistiche per i territori durante l'autunno, rispetto al turismo 'verde' dell'estate e al turismo 'bianco' dell'inverno. Questo aspetto è testimoniato anche dalla crescente proliferazione di iniziative turistiche diffuse attraverso il *web*, che promuovono una serie di località in cui è possibile apprezzare il fenomeno del *foliage*. Sembra, tuttavia, mancare un quadro conoscitivo di riferimento che consenta in primo luogo di localizzare con precisione gli ambiti territoriali all'interno del contesto nazionale nei quali si manifesta il fenomeno del *foliage*; in secondo luogo di analizzare le caratteristiche distintive di ciascun ambito in relazione alla diversità degli ecosistemi forestali; ed infine che sia in grado di dare ampia diffusione comunicativa dei contenuti, attraverso dispositivi visuali efficaci, in grado di mostrare l'evoluzione temporale del fenomeno. Nella costruzione

di questo quadro conoscitivo, la visualizzazione, intesa come atto che consente di 'rendere visibile' un determinato oggetto, spazio o fenomeno, rappresenta la modalità privilegiata attraverso la quale viene condotta l'indagine conoscitiva, che è indispensabile per stabilire strategie di sviluppo sostenibile nei territori interessati.

Il fenomeno del *foliage*

Una delle componenti più mutevoli del paesaggio, che merita analizzare per gli effetti scenici che produce su di esso, è la vegetazione, che nel corso dell'anno varia sensibilmente il suo aspetto durante le stagioni, influenzando la percezione complessiva dei luoghi (Pandakovic et al., 2013; Blasi et al., 2017). Nei paesaggi caratterizzati dalla presenza ambienti boscati, in cui predominano le latifoglie, si assiste alla transizione dal verde vivace della primavera, al verde intenso dell'estate, fino alle sfumature di colore tipiche dell'autunno, che preannunciano la caduta delle foglie con l'avvento della stagione invernale. Proprio la variazione di colore delle foglie degli alberi durante la stagione autunnale determina il cosiddetto fenomeno del *foliage*, che in lingua inglese letteralmente significa 'fogliame'. Ciò che merita indagare dal punto di vista paesaggistico non è il cambiamento di colore che avviene sulla singola pianta, quanto piuttosto l'effetto complessivo che può essere percepito in autunno in un determinato ambito di paesaggio, ad esempio tramite una veduta panoramica su un bosco di latifoglie lungo un versante di montagna, oppure, direttamente dal suo interno, percorrendo un sentiero che lo attraversa per scoprirne le caratteristiche più intime (fig.1-2). Nelle aree geografiche caratterizzate da clima temperato, i cambiamenti di colore della vegetazione interessano dapprima i paesaggi montani, collocati a quote più elevate, per poi estendersi nelle vallate, fino a raggiungere più tardivamente le aree di pianura e le aree costiere. Tuttavia, sono soprattutto i paesaggi montani a mutare il loro aspetto in maniera significativa, proprio per effetto dei cambiamenti di colore che interessano la vegetazione, che in questi paesaggi è presente in maniera più estesa. I boschi di latifoglie modificano la loro veste, passando dal verde intenso dell'estate alle tonalità cromatiche più calde dell'autunno, a causa della presenza nelle foglie dei pigmenti non fotosintetici denominati carotenoidi e antociani, responsabili rispettivamente delle colorazioni giallo-arancione e



rosso-viola (Hoch et al., 2001; Archetti, 2009). Molteplici fattori determinano le coloriture dei boschi, che variano a seconda delle specie arboree, della quota altimetrica, dell'esposizione solare e dell'andamento delle condizioni climatiche. I boschi di latifoglie sono quelli in cui si manifestano i cambiamenti di colore più marcati e con maggiore varietà cromatica. Le specie arboree che rientrano in questa famiglia, come ad esempio il faggio, la betulla, l'acero, il ginkgo biloba, il castagno, la quercia, producono espressioni cromatiche composite, che variano nel corso della stagione autunnale. Tuttavia, i cambiamenti di colore sono presenti anche in alcune tipologie di conifere, come ad esempio i lariceti, che mostrano variazioni cromatiche dal verde al giallo-arancione, durante il medesimo periodo dell'anno.

Si tratta, dunque, di un fenomeno naturale di grande valenza estetica a cui è strettamente legata anche l'esperienza diretta dei luoghi che si esplica prevalentemente attraverso la 'vista', ma che può coinvolgere anche altri sensi come il tatto, nel contatto diretto con il tronco e le foglie degli alberi, ma anche l'udito, attraverso il rumore del calpestio delle foglie secche e degli altri suoni della

Fig. 1. Vista dal basso di una faggeta nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri - Lagonegrese lungo le pendici del monte Arioso. Fotografia dell'autore.



Fig.2. Veduta di un bosco di larici e pino cembro nei pressi del Colle della Scala tra Italia e Francia. Fotografia dell'autore.

natura. Negli ultimi anni il fenomeno del *foliage* sta diventando una vera e propria attrazione turistica, praticabile in molte zone dell'Italia, specie nelle aree di montagna, grazie al rinnovato interesse per l'ambiente e la riscoperta dei valori della natura. Si tratta di un fenomeno legato al turismo esperienziale e al camminare attraverso i boschi per apprezzare non solo le coloriture autunnali delle foglie degli alberi, ma più in generale per riconnettersi con la natura, alla ricerca del benessere psico-fisico e del relax. Mentre in alcuni Paesi come il Canada, gli Stati Uniti, il Giappone il fenomeno del *foliage* è considerato una risorsa turistica importante, in grado di attirare moltissime persone in un periodo preciso dell'anno, in Italia il fenomeno sembra essere ancora in una fase emergente, ma in grado, comunque, di espandersi e generare un'offerta turistica alternativa, specialmente in aree del Paese meno frequentate. In questo senso, un caso abbastanza emblematico è rappresentato dal trenino del *foliage*, lungo la linea ferroviaria Vigevana-Centovalli tra Domodossola e Locarno, attraverso i boschi dell'Italia e della Svizzera, che, da alcuni anni, si è configurato come un vero e proprio prodotto turistico, in grado di ampliare l'offerta turistica dei territori interessati anche al periodo autunnale. Merita quindi affrontare il tema della visualizzazione del paesaggio, utilizzando gli strumenti specifici della rappresentazione cartografica, attraverso i quali è possibile costruire un quadro

conoscitivo ampio a scala nazionale, che consenta di analizzare in maniera più esaustiva il fenomeno del *foliage*, al fine di stabilire strategie di valorizzazione del paesaggio.

Analisi e mappatura degli ambiti paesaggistici per lo studio del fenomeno del *foliage*

Per la costruzione di un quadro conoscitivo ampio, a scala nazionale, occorre innanzitutto localizzare gli ambiti di paesaggio in cui si verifica il fenomeno del *foliage* mediante l'analisi delle fonti cartografiche esistenti. Occorre, in particolare, far riferimento ai sistemi informativi che riportano i dati relativi alla copertura del suolo, su base nazionale, dai quali possono essere estratte le geo-informazioni relative alle aree boscate.

Il programma di mappatura denominato *Corine Land Cover* (CLC), istituito a livello europeo, nasce nel 1985 con l'obiettivo di fornire informazioni territoriali omogenee sullo stato di salute dell'ambiente, in modo da supportare i decisori nella definizione di strategie di tutela ambientale (APAT, 2005). Gli strati informativi, relativi al III livello di approfondimento gerarchico (livello di dettaglio pari alla scala 1:100.000), consentono di identificare complessivamente 44 classi di copertura del suolo. Tra le aree boscate è possibile identificare tre macrocategorie principali, relative ai boschi di latifoglie, ai boschi di conifere e ai boschi misti di conifere e latifoglie. L'elaborazione di questo *dataset* in ambiente GIS consente di visualizzare e quantificare la superficie boscata complessiva sul territorio nazionale (80.714 km² sul totale della superficie del territorio nazionale pari a 302.073 km²), e allo stesso tempo, di visualizzare la distribuzione spaziale delle tre grandi macrocategorie di boschi, latifoglie (71%), conifere (16%) e boschi misti di latifoglie e conifere (13%). A grandi linee, questa visualizzazione consente di riconoscere tre macro ambiti territoriali principali in cui si può manifestare il fenomeno del *foliage*; i primi due riguardano la fascia prealpina e la dorsale appenninica dove prevalgono i boschi di latifoglie e i boschi misti di conifere e latifoglie, che privilegiano le aree di media altitudine con clima temperato e mediterraneo; il terzo ambito riguarda l'intero arco alpino, in cui prevalgono, invece, le conifere, situate nelle aree più interne a quote più elevate per lo più caratterizzate da clima continentale (fig.3).

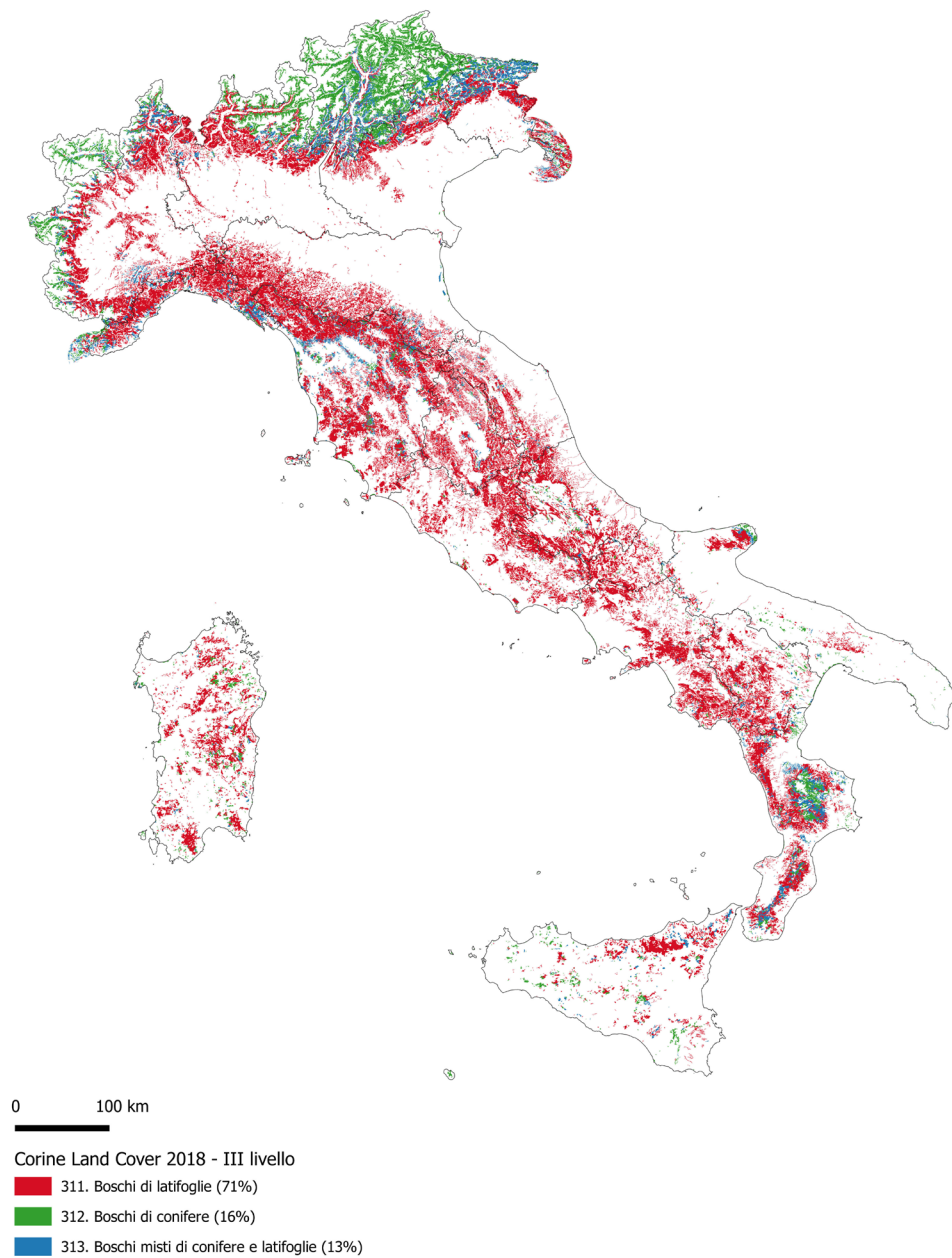


Fig. 3. Visualizzazione dei macro-ambiti territoriali caratterizzati dalla presenza di boschi in Italia, mediante il *dataset Corine Land Cover, 2018* – III livello. Immagine dell'autore.

In questo senso, occorre precisare che all'interno delle due grandi famiglie, conifere e latifoglie, sono presenti alcune eccezioni, che non consentono di utilizzare questa classificazione come quadro di riferimento esaustivo (es. tra le conifere, che genericamente restano sempreverdi, il larice cambia colore durante l'autunno, mentre tra le latifoglie, che invece manifestano cambiamenti di colore, il leccio, l'ulivo la sughera, il carrubo ed altre specie restano sempreverdi). Per riuscire dunque a identificare con maggiore precisione gli ambiti in cui si manifesta il fenomeno del *foliage*, è necessario utilizzare il IV livello di approfondimento gerarchico della CLC, che individua complessivamente 67 classi di copertura del suolo, di cui 14 riguardanti gli ambienti forestali (tab.1). Al IV livello è possibile riconoscere sette categorie per i boschi di latifoglie, cinque categorie per i boschi di conifere, e due categorie per i boschi misti di conifere e latifoglie, che consentono di visualizzare con maggiore precisione la distribuzione spaziale delle diverse tipologie di boschi. L'analisi delle singole tipologie di boschi consente di interpretare le caratteristiche dal punto di vista della coloritura.

Per l'individuazione delle aree boscate in cui si manifesta il fenomeno del *foliage*, si considerano, per le latifoglie, le sottocategorie che riguardano i boschi a prevalenza di querce caducifoglie (3112), i boschi misti a prevalenza di latifoglie autoctone (3113), i boschi a prevalenza di castagno (3114), i boschi a prevalenza di faggio (3115), i boschi a prevalenza di igrofite (3116), e i boschi ed ex-piantagioni a prevalenza di latifoglie esotiche (3117). Viene esclusa, invece, la sottocategoria che identifica i boschi a prevalenza di querce e altre latifoglie sempreverdi (3111), essendo caratterizzata da specie arboree, che non mostrano un cambiamento di colore a livello fogliare. Analizzando le caratteristiche specifiche delle specie arboree afferenti a ciascuna sottocategoria delle latifoglie, appare evidente la varietà delle specie che caratterizza tali boschi, che è in grado di generare in autunno espressioni cromatiche multiformi. Nell'ambito delle conifere, non si considera solo la categoria dei boschi a prevalenza di larici e pino cembro (3124), che effettivamente cambiano colore durante la stagione autunnale, ma anche le categorie riferite ai boschi sempreverdi, come i boschi pini oro-mediterranei e montani (3122), i boschi a prevalenza di abeti (3123), i boschi ed ex-piantagioni a prevalenza di conifere esotiche (3125), dove il *foliage* può essere percepito soprattutto per contrasto cromatico con le altre conifere che

CLC III livello	CLC IV livello	% Sup. boscate
311. Boschi di latifoglie (71%)	3111. Boschi a prevalenza di querce e altre latifoglie sempreverdi (quali leccio e sughera)	9%
	3112. Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro, roverella, farnetto, rovere, farnia)	26%
	3113. Boschi misti a prevalenza di altre latifoglie autoctone (latifoglie mesofile e mesotermofile quali acero, frassino, carpino nero, orniello)	10%
	3114. Boschi a prevalenza di castagno	10%
	3115. Boschi a prevalenza di faggio	12%
	3116. Boschi a prevalenza di igrofite (quali salici, pioppi, ontani)	1%
	3117. Boschi ed ex-piantagioni a prevalenza di latifoglie esotiche (quali robinia, e ailanto)	2%
312. Boschi di conifere (16%)	3121. Boschi a prevalenza di pini mediterranei e cipressi (pino domestico, pino marittimo, pino d'aleppo)	3%
	3122. Boschi a prevalenza di pini oro-mediterranei e montani (pino nero e laricio, pino silvestre, pino loricato)	3%
	3123. Boschi a prevalenza di abeti (quali abete bianco e abete rosso)	8%
	3124. Boschi a prevalenza di larice e/o pino cembro	3%
	3125. Boschi ed ex-piantagioni a prevalenza di conifere esotiche (quali douglasia, pino insignis, pino strobo)	0%
313. Boschi misti di conifere e latifoglie (13%)	3131. Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di latifoglie	7%
	3132. Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di conifere	6%

cambiano colore (es. larici) o latifoglie collocate in prossimità. Viene esclusa dalla mappatura, invece, la categoria dei boschi sempreverdi a prevalenza di pini mediterranei e cipressi (3121 - pino domestico, pino marittimo e pino d'aleppo), collocati prevalentemente negli ambiti collinari e lungo le fasce costiere. Vengono, infine, considerate entrambe le categorie di boschi misti conifere e latifoglie (3131 e 3132), nei quali il *foliage* può essere apprezzato soprattutto per contrasto cromatico.

La mappa in fig.4, che riporta le informazioni della CLC al IV livello gerarchico, permette di visualizzare le aree del *foliage* con maggior dettaglio. Dal punto di vista grafico, le geo-informazioni sono state raggruppate in tre macrocategorie, in modo da visualizzare gli ambiti territoriali rispetto alla varietà cromatica

Tab. 1. Classificazione delle aree boscate secondo il III e IV livello della CLC

e al contrasto. In particolare, tutti i boschi, sia di latifoglie che di conifere, in cui si manifestano cambiamenti di colore sono rappresentati attraverso la scala di colore arancione-rosso-marrone, in modo da richiamare il fenomeno della coloritura. I boschi sempreverdi, collocati in prossimità dei boschi di latifoglie, sono invece rappresentati con differenti tonalità di verde per evidenziare il contrasto con i boschi in cui si manifestano cambiamenti di colore. I boschi misti invece, sono rappresentati con una combinazione di tonalità di verde e arancione, a seconda della prevalenza di conifere o latifoglie. Rispetto alla mappa precedente (fig.3), la visualizzazione al IV livello consente di localizzare con maggiore precisione gli ambiti territoriali e analizzare la composizione dei boschi secondo le caratteristiche delle specie arboree. Lungo l'arco alpino appare evidente l'alternanza tra boschi di larice e pino cembro, boschi di abeti, boschi a prevalenza di pini oro-mediterranei-montani e boschi misti di conifere e latifoglie. Si può ipotizzare che in quest'ultimo macro ambito il *foliage* si manifesti con minore varietà cromatica, ma con maggiore contrasto a causa della presenza diffusa delle conifere sempreverdi (es. abeti).

Nella fascia prealpina e lungo la dorsale appenninica prevalgono invece i boschi di latifoglie, con alternanza di faggete, castagneti, querceti, latifoglie autoctone, latifoglie esotiche, e boschi misti di conifere-latifoglie, con presenza sporadica di boschi di abeti e pini oro-mediterranei e montani. Si può ipotizzare che in questi ambiti il *foliage* si manifesti con maggiore varietà cromatica, ma con minor contrasto a causa della minore presenza di conifere. In questo senso, un ulteriore livello di approfondimento, non oggetto di questa ricerca, può essere effettuato mediante il *dataset* della *Carta degli ecosistemi d'Italia*, che consente di identificare complessivamente 97 classi di copertura del suolo, di cui 43 riguardanti gli ecosistemi forestali, riconosciuti sulla base della distinzione fisiognomica, geografica ed ecologica (Blasi et al., 2017).

Integrazione delle informazioni di tipo *top-down* e *bottom-up*

La mappatura degli ambiti paesaggistici in cui si manifesta il *foliage*, generata in maniera *top-down*, mediante il *dataset* della

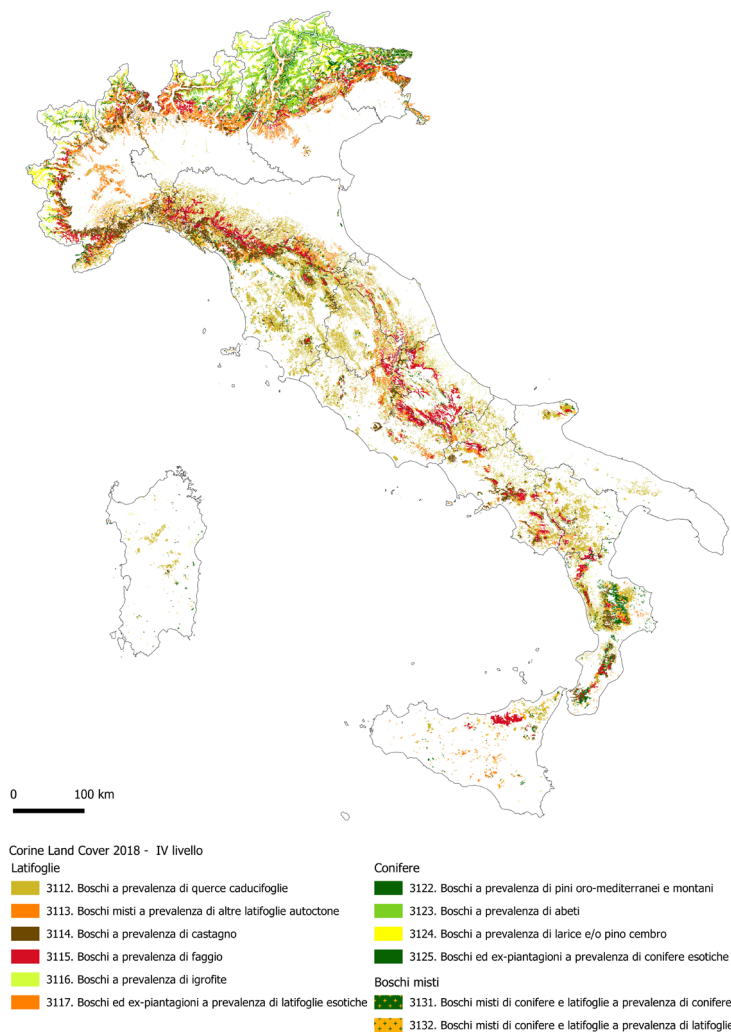


Fig. 4. Visualizzazione delle principali categorie di boschi in Italia, mediante il dataset *Corine Land Cover 2018 – IV livello*, che consente analizzare gli ambiti paesaggistici in cui si manifesta il fenomeno del *foliage*. Immagine dell'autore.

CLC, si arricchisce di un ulteriore livello informativo di tipo *bottom-up*, costituito da una serie di luoghi promossi attraverso il *web*, da diversi soggetti che si occupano di promozione turistica, come le Aziende Turistiche Locali (ATL) e gli operatori turistici privati (es. Lonely Planet), ma anche da attori che a vario titolo si occupano di tutela e valorizzazione del patrimonio naturale e costruito esistente, come il Fondo per l'Ambiente Italiano (FAI) e il Touring Club Italiano (TCI), e dagli enti preposti alla tutela delle aree naturali, come i Parchi Nazionali e Regionali. Per visualizzare

sulla mappa le principali località promosse attraverso il *web* occorre procedere con la georeferenziazione delle singole località. La mappa in fig.5, che riporta i risultati di questa analisi preliminare evidenzia tre tipologie di luoghi; la prima riguarda le principali località in Italia per il *foliage*, identificate tramite siti *web* che si occupano di turismo e tempo libero; la seconda categoria identifica le località promosse direttamente dai Parchi Nazionali e Regionali, che in alcuni casi si rivelano soggetti attivi nella promozione di iniziative legate al *foliage*; la terza categoria invece individua alcuni ambiti territoriali ricadenti nei Parchi, che possiedono grandi potenzialità dal punto di vista della presenza di risorse naturali e forestali, ma che necessitano di nuove azioni di promozione turistica. A livello nazionale, merita, inoltre, sottolineare la presenza di una straordinaria ricchezza e varietà di ambiti territoriali, visibili tramite la mappa della copertura del suolo, che potrebbero essere valorizzati, mettendo in campo azioni a sostegno dello sviluppo sostenibile dei territori, specie per rivitalizzare le aree più interne del Paese. Per ottenere un quadro più esaustivo, occorrerebbe integrare ulteriormente il *geodatabase* relativo ai siti *web*, indagando capillarmente le specificità e le iniziative in atto alla scala regionale e locale, ma anche gli aspetti legati all'accessibilità infrastrutturale e all'effettiva raggiungibilità di alcuni ambiti territoriali.

Le immagini satellitari multispettrali come strumento di mappatura dinamica

La localizzazione a scala nazionale degli ambiti paesaggistici nei quali si manifesta il *foliage* rappresenta il quadro di riferimento entro il quale sviluppare sistemi di mappatura dinamica, in grado di mostrare l'evoluzione spazio-temporale del fenomeno. Le serie temporali di immagini multispettrali del satellite Sentinel-2, nell'ambito del programma europeo *Copernicus*, costituiscono, infatti, una straordinaria fonte di informazioni per il monitoraggio delle condizioni stagionali del paesaggio, ed in particolare per mostrare l'evoluzione del fenomeno del *foliage* (inizio della coloritura, *climax* e caduta delle foglie) (Scandiffio, 2021). Il quadro sinottico, riportato in fig.6 consente il confronto di quattro casi studio, selezionati tra le località del *foliage* in Italia nell'ambito della costruzione del quadro conoscitivo nazionale, con l'intento di mostrare le potenzialità delle immagini

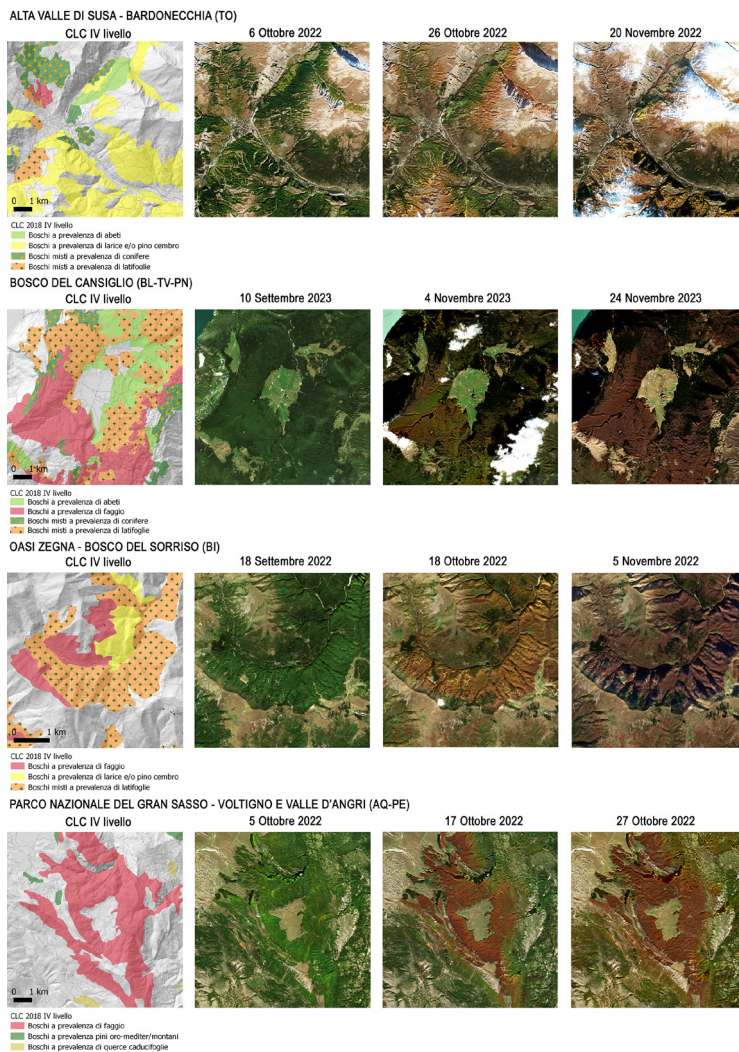


Fig. 6 Quadro sinottico comparativo, relativo a quattro casi di studio, selezionati in diverse aree del Paese, nelle quali sono presenti caratteristiche differenti degli ecosistemi forestali. Per ciascun caso studio, la sequenza temporale di immagini satellitari Sentinel-2 (RGB) consente di visualizzare l'evoluzione del fenomeno del *foliage* durante l'autunno. Immagine dell'autore.

faggete, boschi misti di conifere e latifoglie. Infine, è stato selezionato il caso della riserva regionale Voltigno e Valle d'Angri nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, lungo la dorsale appenninica, caratterizzata dalla presenza estesa di faggete, dove si rileva grande uniformità. Ulteriori elaborazioni mediante l'utilizzo di immagini satellitari multispettrali possono essere condotte a scala di dettaglio, mediante il calcolo degli indici di vegetazione, al fine di identificare i cambiamenti di colore in una sequenza temporale (Motohka et al., 2010; Rolando et al., 2023).

Conclusioni

La ricerca mostra l'importanza dell'integrazione di diverse fonti di informazioni georeferenziate, che consentono di visualizzare i fenomeni in atto nel paesaggio, per la costruzione di quadri conoscitivi complessi e interdisciplinari, che permettono di leggere il paesaggio in maniera multi-scalare e che risultano indispensabili per la definizione di strategie di sviluppo territoriale. In questo senso il caso del *foliage* in Italia, rappresenta una grande opportunità per la valorizzazione dei territori interni del Paese, caratterizzati dalla presenza di straordinarie risorse naturali, come le foreste e i boschi, che occorre considerare anche dal punto di vista turistico, per una migliore redistribuzione e diversificazione dei flussi turistici durante l'intero anno. Nell'ambito della promozione dei territori in cui si manifesta il fenomeno del *foliage* occorrerebbe sviluppare applicativi web dedicati, a supporto dei decisori e dei singoli utenti, sfruttando appieno le potenzialità offerte dalle osservazioni satellitari per fornire informazioni geolocalizzate.

Riferimenti bibliografici

- APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici, (2005). *La realizzazione in Italia del progetto europeo CORINE Land Cover 2000. Rapporti APAT n. 36/2005*, Rome, Italy. <https://www.isprambiente.gov.it/content-files/00003700/3739-r61-2005.pdf>
- Archetti, M. (2009). Phylogenetic analysis reveals a scattered distribution of autumn colours. In *Annals of Botany* 103, 703–713.
- Bardi. (2023, September 27). *Fall foliage nel Parco*. Parco Nazionale Foreste Casentinesi. <https://www.parcocasentinesi.it/it/vivi-il-parco/attivita/iniziativa-stagionali/autunno-slow/fall-foliage-nel-parco>
- Blasi, C., Biondi, E. (2017). *La flora in Italia. Flora, vegetazione, conservazione del paesaggio e tutela della biodiversità*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Sapienza Università Editrice.
- Blasi, C., Capotorti, G., Ortí, M., Anzellotti, I., Attorre, F., Azzella, M., Carli, E., Copiz, R., Garfi, V. Manes, F. Marando, F., Marchetti, M., Mollo, B., Zavattero L. (2017). Ecosystem mapping for the implementation of the European Biodiversity Strategy at the national level: The case of Italy. In *Environmental Science and Policy* 78, 173–184.
- Carte degli ecosistemi nazionali*. (n.d.). NNB - Ispra. <https://www.nnb.isprambiente.it/it/carte-degli-ecosistemi-nazionali>
- Corine Land Cover (CLC)*. (n.d.). ISPRA Istituto Superiore per La Protezione E La Ricerca Ambientale. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/documenti/corine-land-cover-clc>
- Dieci borghi eccellenti dove ammirare il foliage autunnale* (2023, March 10). Touring Club Italiano. <https://www.touringclub.it/notizie/bande>

- iere-arancioni/dieci-borghi-eccellenti-dove-ammirare-il-foilage-autunnale
- Foliage | Parco Nazionale della Val Grande. (n.d.). https://www.parcovalgrande.it/Egallery_dettaglio.php?id=9019
- Foliage in Abruzzo: ammirare le foglie d'autunno.* (n.d.). Ente Parco Nazionale Del Gran Sasso E Monti Della Laga. https://www.gransassolagapark.it/man_dettaglio.php?id=111732
- Foliage in Riserva: la fioritura autunnale della faggeta | Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano.* (n.d.). https://www.parcoappennino.it/man_dettaglio.php?id=100339
- Foliage nella selvaggia Valle dell'Atessa | Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise.* (n.d.). https://www.parcoabruzzo.it/iniziative_dettaglio.php?id=111861
- Foliage nel Parco.* (n.d.). Parco Nazionale Gran Paradiso. <https://www.pngp.it/foilage-nel-parco>
- Foliage tra i boschi di Fondo Maiella.* (n.d.). <https://www.parcomajella.it/foilage-tra-i-boschi-di-fondo-maiella-1.htm>
- Hoch, W. A., Zeldin, E. L., & McCown, B. H. (2001). Physiological significance of anthocyanins during autumnal leaf senescence. In *Tree physiology*, 21(1), 1-8.
- Motohka, T., Nasahara, K. N., Oguma, H., & Tsuchida, S. (2010). Applicability of green-red vegetation index for remote sensing of vegetation phenology. In *Remote Sensing*, 2(10), 2369-2387.
- Palang, H., Sooväli, H., Printsman, A. (Eds.) (2007). *Seasonal Landscapes*. Springer.
- Pandakovic, D., Dal Sasso, A. (2013). *Saper vedere il paesaggio*. Città Studi edizioni.
- Passeggiate d'autunno nei parchi e nelle riserve degli Appennini* (2023b, March 13). Touring Club Italiano. <https://www.touringclub.it/itinerari-e-week-end/passeggiate-d-autunno-nei-parchi-e-nelle-riserve-degli-appennini>
- Rolando, A., Scandiffio, A., Mininni, M. (2023). Osservare i paesaggi stagionali dall'alto. Mappatura spazio-temporale del *foilage* nell'Appennino Lucano, mediante immagini satellitari multispettrali. In *Diségno* 12, 89-98.
- Scandiffio, A. (2021). Mappatura dinamica delle condizioni stagionali del paesaggio. In: E. Cicalò, V. Menchetelli, M. Valentino, (Eds), *Linguaggi Grafici. MAPPE*. Publica, 1374 – 1391.
- Sestini, A. (1963). *Il paesaggio*. Touring Club Italiano, 9-12
- Trekking "Il Foliage intorno ai Giganti della Sila" | Evento FAI.* (n.d.). <https://fondoambiente.it/eventi/TREKKING-ALLA-SCOPERTA-DEL-FOLIAGE>

Alessandro Scandiffio

Politecnico di Milano

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

alessandro.scandiffio@polimi.it