

CONTENT

| | | |
|--|--|-----|
| CESARE SPOSITO, FRANCESCA SCALISI (EDITORIAL) | <i>Riflessioni e traiettorie di ricerca interdisciplinari sulla transizione ecologica</i> Reflections and trajectories for interdisciplinary research on the ecological transition | 3 |
| ALESSANDRO VALENTI ANDREA TRIMARCHI, SIMONE FARRÉSIN | <i>Design e pensiero ecologico. Le nuove narrative del progetto contemporaneo che mettono la Terra in primo piano</i> Design and ecological thinking. The new narratives of contemporary design placing Earth on centre stage | 19 |
| JAVIER GONZÁLEZ-CAMPAÑA, NOEMIE LAFABRIE-DEBANY MARTA RABAZO MARTIN | <i>Realizzare paesaggi innovativi. Balmori Associates ridefinisce il rapporto uomo-natura per le città del futuro</i> Making innovative landscapes. Balmori Associates redefining the human-nature relationship for the cities of the future | 31 |
| ANDREA SCIASCIA | <i>Riscaldamento globale e città. L'incremento della vegetazione e la progettazione urbana tra non finito e paesaggio urbano</i> Global warming and cities. Increasing vegetation and urban planning between the unfinished and the urban landscape | 43 |
| CHIARA CATALANO, THOMAS E. HAUCK SUSANN AHN, SALVATORE PASTA | <i>Paesaggi senza architetti del paesaggio. La bellezza ecologica dei paesaggi urbani informali</i> Landscapes without landscape architects. On the ecological beauty of informal urban landscapes | 57 |
| ANDRÉS CANOVAS, JAVIER DE ANDRÉS | <i>Soluzioni locali per sfide globali. L'edilizia residenziale come catalizzatore della transizione ecologica</i> Solving global challenges locally. Collective housing as a catalyst for ecological transition | 67 |
| MONICA MOSCATELLI, ALESSANDRO RAFFA | <i>Infrastrutture verdi in contesti aridi urbani. Ecologie in transizione oltre il Green Riyadh</i> Green infrastructure in arid urban contexts. Transitioning ecologies beyond Green Riyadh | 75 |
| ZEILA TESORIERE | <i>Architettura, custode della natura. Il progetto di suolo nella trasformazione delle autostrade urbane, 1962-2018</i> Architecture, the guardian of nature. The project of the ground within the transformation of urban highways, 1962-2018 | 87 |
| ROBERTA INGARAMO, MAICOL NEGRELLO L. KHACHATOURIAN SARADEHI, A. KHACHATOURIAN SARADHI | <i>Il progetto transcalare delle nature-based solutions per l'Agenda 2030. Innovazioni e interconnessioni</i> Transcalar project of nature-based solutions for the 2030 Agenda. Innovations and interconnections | 97 |
| ANTONELLA FALZETTI, GIULIO MINUTO | <i>L'anima sostenibile del passato. Imparare dal presente per rigenerare spazi urbani inattuali</i> The sustainable soul of the past. Learning from the present to regenerate outdated urban spaces | 109 |
| RENZO LECARDANE | <i>Natura Capitale. Transizione ecologica e fenomeni di trasformazione dello spazio aperto</i> Nature Capital. An ecological transition and open space transformation phenomena | 119 |
| ADRIANO DESSI | <i>Camminare nel selvatico. Per una transizione verso un paesaggio coevolutivo</i> Walking into the wild. A transition to a co-evolutionary landscape | 131 |
| SARA BASSO, THOMAS BISIANI PIERLUIGI MARTORANA, ADRIANO VENUDO | <i>Vertical farm. Dalle forme dell'agricoltura nuove architetture e città</i> Vertical farm. New architectures and cities from the forms of agriculture | 141 |
| HISHAM EL-HITAMI, MONA MAHALL ASLI SERBEST | <i>Ecologia dello spazio. Progetto architettonico e relazioni transfrontaliere</i> An ecology of space. Architectural design for transboundary relationships | 153 |
| MARIE DAVIDOVÁ, SHANY BARATH SUSANNAH DICKINSON | <i>Ambienti culturali con prospettive non solo umane. Prototipazione attraverso ricerca e formazione</i> Cultural environments with more-than-human perspectives. Prototyping through research and training | 165 |
| ROBERTO BOLOGNA, GIULIO HASANAJ | <i>Modelli evoluti per la costruzione di un catalogo NbS per la resilienza e la biodiversità</i> Advanced models for the construction of an NbS catalogue for resilience and biodiversity | 179 |
| TIZIANA FERRANTE, FEDERICA ROMAGNOLI TERESA VILLANI | <i>Sviluppo urbano sostenibile. Organizzazione di contenuti informativi per la transizione verso i Distretti a Energia Positiva</i> Sustainable urban development. Organizing information content for the transition to Positive Energy Districts | 191 |
| GIAMPIERO LOMBARDINI, ANGELA PILOGALLO GIORGIA TUCCI | <i>Innovazione rurale, servizi eco-sistemici e processi di urbanizzazione in Liguria, tra costa ed entroterra</i> Rural innovation, ecosystem services and urbanisation processes in Liguria, between coastal and inner areas | 205 |
| SPARTACO PARIS, ELISA PENNACCHIA CARLO VANNINI | <i>Architettura delle pavimentazioni. Metodi multiscalari e digitali per una transizione ecologica</i> Architecture of urban pavements. Multi-scale and digital methods for an ecological transition | 217 |
| ADOLFO F. L. BARATTA, JACOPO ANDREOTTI LUCA TRULLI, LAURA CALCAGNINI | <i>L'innovazione di prodotto per la transizione ecologica. Il riciclo del laterizio e del vetro</i> Product innovation for the ecological transition. Brick and glass recycling | 227 |
| RAFFAELLA AVERSA, ROSSELLA FRANCHINO CATERINA FRETTOLOSO, NICOLA PISACANE, LAURA RICCIOTTI | <i>Geopolimeri per l'Eco-Architettura. Approcci integrati per l'attivazione di strategie green</i> Geopolymers for Eco-Architecture. Integrated approaches for green strategies activation | 237 |
| MARINA RIGILLO, GIULIANO GALLUCCIO FEDERICA PARAGLIOLA | <i>Digitale e circolarità in edilizia. Le KETs per la gestione degli scarti in UE</i> Digital and circularity in building. KETs for waste management in the European Union | 247 |
| VENANZIO ARQUILLA, ALICE PARACOLLI | <i>Design sull'esperienza dell'utente e sostenibilità degli oggetti con intelligenza artificiale</i> User experience design and sustainability of AI-infused objects | 259 |
| SILVIA BARBERO, ELIANA FERRULLI | <i>Transizione ecologica e digitale. Il Design Sistemico nei processi di innovazione aperta delle PMI</i> Ecological and digital transition. Systemic Design in SMEs open innovation processes | 269 |
| MASSIMO BRIGNONI, GIORGIO DALL'OSSE SILVIA GASPAROTTO, RICCARDO VARINI | <i>Mappatura dei processi design-driven per la rigenerazione delle piccole città fortificate in aree interne</i> Mapping design-driven processes for the regeneration of small fortified towns in inland areas | 281 |
| C. SANTOS MALAGUTI DE SOUSA, T. QUEIROZ FERREIRA BARATA CAIO DUTRA PROFÍRIO DE SOUZ, FELIPE GUSTAVO DE MELO | <i>Gestione delle foreste urbane. Percorsi tecnologici design-driven per la valorizzazione dei rifiuti da potatura</i> Urban forests management. Design-driven technological routes for wood waste valuing | 291 |

13
2023

AGATHÓN

International Journal
of Architecture, Art and Design

ISSN print: 2464-9309 – ISSN online: 2532-683X

Scientific Directors

GIUSEPPE DE GIOVANNI, CESARE SPOSITO (University of Palermo, Italy)

Managing Director

MICAELA MARIA SPOSITO

International Scientific Committee

ALFONSO ACOCELLA (University of Ferrara, Italy), JOSE BALLESTEROS (Polytechnic University of Madrid, Spain), SALVATORE BARBA (University of Salerno, Italy), FRANÇOISE BLANC (Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse, France), ROBERTO BOLOGNA (University of Firenze, Italy), TAREK BRIK (University of Tunis, Tunisia), TOR BROSTRÖM (Uppsala University, Sweden), JOSEP BURCH I RIUS (University of Girona, Spain), MAURIZIO CARTA (University of Palermo, Italy), ALICIA CASTILLO MENA (Complutense University of Madrid, Spain), PILAR CHIAS NAVARRO (Universidad de Alcalá, Spain), JORGE CRUZ PINTO (University of Lisbon, Portugal), MARIA ANTONIETTA ESPOSITO (University of Firenze, Italy), EMILIO FAROLDI (Polytechnic University of Milano, Italy), FRANCESCA FATTA ('Mediterranea' University of Reggio Calabria, Italy), VICENTE GUALLART (IAAC – Institute for Advanced Architecture of Catalonia, Spain), FRANCISCO JAVIER GALLEGU Roca (University of Granada, Spain), PIERFRANCO GALLIANI (Polytechnic University of Milano, Italy), CRISTIANA MAZZONI (Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, France), JAVIER GARCÍA-GUTIÉRREZ MOSTEIRO (Polytechnic University of Madrid, Spain), MARIA LUISA GERMANÀ (University of Palermo, Italy), FAKHER KHARRAT (Ecole Nationale d'Architecture et d'Urbanisme, Tunisia), MOTOMI KAWAKAMI (Tama Art University, Japan), WALTER KLASZ (University of Art and Design Linz, Austria), PAOLO LA GRECA (University of Catania, Italy), IN-HEE LEE (Pusan National University, South Korea), MARIO LOSASSO ('Federico II' University of Napoli, Italy), MARIA TERESA LUCARELLI ('Mediterranea' University of Reggio Calabria, Italy), RENATO TEOFILO GIUSEPPE MORGANTI (University of L'Aquila, Italy), STEFANO FRANCESCO MUSSO (University of Genova, Italy), OLIMPIA NIGLIO (University of Pavia, Italy), LAURA RICCI ('Sapienza' University of Roma, Italy), ANDREA ROLANDO (Polytechnic University of Milano, Italy), MARCO ROSARIO NOBILE (University of Palermo, Italy), ROBERTO PIETROFORTE (Worcester Polytechnic Institute, USA), CARMINE PISCOPO ('Federico II' University of Napoli, Italy), PAOLO PORTOGHESI ('Sapienza' University of Roma, Italy), PATRIZIA RANZO ('Luigi Vanvitelli' University of Napoli, Italy), MOSÉ RICCI (University of Trento, Italy), DOMINIQUE ROUIL-LARD (National School of Architecture Paris Malaquais, France), LUIGI SANSONE (Art Reviewer, Milano, Italy), ANDREA SCIASCIA (University of Palermo, Italy), FEDERICO SORIANO PELAEZ (Polytechnic University of Madrid, Spain), BENEDETTA SPADOLINI (University of Genova, Italy), CONRAD THAKE (University of Malta), FRANCESCO TOMASELLI (University of Palermo, Italy), MARIA CHIARA TORRICELLI (University of Firenze, Italy), FABRIZIO TUCCI ('Sapienza' University of Roma, Italy)

Editor-in-Chief

FRANCESCA SCALISI (DEMETRA Ce.Ri.Med., Italy)

Editorial Board

SILVIA BARBERO (Polytechnic University of Torino, Italy), CARMELINA BEVILACQUA ('Sapienza' University of Roma, Italy), MARIO BISSON (Polytechnic University of Milano, Italy), TIZIANA CAMPISI (University of Palermo, Italy), CHIARA CATALANO (ZHAW – School of Life Sciences and Facility Management, Switzerland), CLICE DE TOLEDO SANJAR MAZZILLI (University of São Paulo, Brazil), GIUSEPPE DI BENEDETTO (University of Palermo, Italy), ANA ESTEBAN-MALUENDA (Polytechnic University of Madrid, Spain), RAFFAELLA FAGNONI (IUAV, Italy), ANTONELLA FALZETTI ('Tor Vergata' University of Roma, Italy), ELISA MARIAROSARIA FARELLA (Bruno Kessler Foundation, Italy), RUBÉN GARCÍA RUBIO (Tulane University, USA), MANUEL GAUSA (University of Genova, Italy), PILAR CRISTINA IZQUIERDO GRACIA (Polytechnic University of Madrid, Spain), DANIEL IBAÑEZ (IAAC – Institute for Advanced Architecture of Catalonia, Spain), PEDRO ANTONIO JANEIRO (University of Lisbon, Portugal), MASSIMO LAURIA ('Mediterranea' University of Reggio Calabria, Italy), INA MACAIONE (University of Basilicata, Italy), FRANCESCO MAGGIO (University of Palermo, Italy), FERNANDO MORAL-ANDRÉS (Universidad Nebrija in Madrid, Spain), DAVID NESS (University of South Australia, Australia), ELODIE NOURRIGAT (Ecole Nationale Supérieure d'Architecture Montpellier, France), ELISABETTA PALUMBO (University of Bergamo, Italy), FRIDA PASHAKO (Epoka University of Tirana, Albania), JULIO CESAR PEREZ HERNANDEZ (University of Notre Dame du Lac, USA), PIER PAOLO PERRUCCIO (Polytechnic University of Torino, Italy), ROSA ROMANO (University of Firenze, Italy), DANIELE RONSIVALLE (University of Palermo, Italy), MONICA ROSSI-SCHWARZENBECK (Leipzig University of Applied Sciences, Germany), DARIO RUSSO (University of Palermo, Italy), MICHELE RUSSO ('Sapienza' University of Roma, Italy), MARICHELIA SEPE ('Sapienza' University of Roma, Italy), MARCO SOSA (Zayed University, United Arab Emirates), ZEILA TESORIERE (University of Palermo, Italy), ANTONELLA TROMBADORE (World Renewable Energy Network, UK), GASPARE MASSIMO VENTIMIGLIA (University of Palermo, Italy), ANTONELLA VIOLANO ('Luigi Vanvitelli' University of Campania, Italy), ALESSANDRA ZANELLI (Polytechnic University of Milano, Italy)

Assistant Editors

MARIA AZZALIN ('Mediterranea' University of Reggio Calabria, Italy)
GIORGIA TUCCI (University of Genova, Italy)

Graphic Designer

MICHELE BOSCARINO

Executive Graphic Designer

ANTONELLA CHIAZZA, PAOLA LA SCALA

Web Editor

PIETRO ARTEALE

Il Journal è stampato con il contributo degli Autori che mantengono i diritti sull'opera originale senza restrizioni.

The Journal is published with fund of the Authors whom retain all rights to the original work without any restrictions.

AGATHÓN adotta il sistema di revisione del double-blind peer review con due Revisori che, in forma anonima, valutano l'articolo di uno o più Autori. I saggi nella sezione 'Focus' invece non sono soggetti al suddetto processo di revisione in quanto a firma di Autori invitati dal Direttore Scientifico nella qualità di esperti sul tema.

The AGATHÓN Journal adopts a double-blind peer review by two Referees under anonymous shape of the paper sent by one or more Authors. The essays on 'Focus' section are not subjected to double-blind peer review process because the Authors are invited by the Scientific Director as renowned experts in the subject.

AGATHÓN | International Journal of Architecture Art and Design

Issues for year: 2 | ISSN print: 2464-9309 | ISSN online: 2532-683X

Registrazione n. 12/2017 del 13/07/2017 presso la Cancelleria del Tribunale di Palermo

Registration number 12/2017 dated 13/07/2017, registered at the Palermo Court Registry

Editorial Office

c/o DEMETRA Ce.Ri.Med. | Via Filippo Cordova n. 103 | 90143 Palermo (ITA) | E-mail: redazione@agathon.it

Promoter

DEMETRA Ce.Ri.Med.

Centro Documentazione e Ricerca Euro-Mediterranea

Euro-Mediterranean Documentation & Research Center

Publisher

Palermo University Press

Via Serradifalco n. 78 | 90145 Palermo (ITA)

E-mail: info@newdigitalfrontiers.com

Il vol. 13 è stato stampato nel Giugno 2023 da

Issue 13 was printed in June 2023 by

FOTOGRAF s.r.l.

viale delle Alpi n. 59 | 90144 Palermo (ITA)

AGATHÓN è un marchio di proprietà di Cesare Sposito

AGATHÓN is a trademark owned by Cesare Sposito



PALERMO
UNIVERSITY
PRESS

DEMETRA
Ce.Ri.Med.
CENTRO DOCUMENTAZIONE E
RICERCA EURO-MEDITERRANEA

AGATHÓN è stata inclusa nella lista ANVUR delle riviste di classe A per l'area 08 e i settori 08C1, 08D1, 08E1 e 08E2 a partire dal volume 1 del 2017.

AGATHÓN has been included in the Italian ANVUR list of A Class journals for area 08 and sectors 08C1, 08D1, 08E1 and 08E2 starting from volume n° 1, June 2017.

Per le attività svolte nel 2022 relative al double-blind peer review process, si ringraziano i seguenti Revisori:

As concern the double-blind peer review process done in 2022, we would thanks the following Referees:

EMANUELE WALTER ANGELICO (University of Palermo), FILIPPO ANGELUCCI (University of Chieti-Pescara), LAURA ANSELMI (Polytechnic University of Milano), ERNESTO ANTONINI (University of Bologna), SERENA BAIANI ('Sapienza' University of Roma), ADOLFO BARATTA (University of Roma Tre), OSCAR EUGENIO BELLINI (Polytechnic University of Milano), STEFANO BRUSAPORCI (University of L'Aquila), RICCARDO BUTINI (University of Firenze), RENATO CAPOZZI ('Federico II' University of Napoli), ANNA CATANIA (University of Palermo), VINCENZO CRISTALLO ('Sapienza' University of Roma), VALERIA D'AMBROSIO ('Federico II' University of Napoli), VERONICA DAL BUONO (University of Ferrara), FEDERICA DAL FALCO ('Sapienza' University of Roma), ALBERTO DE CAPUA ('Mediterranea' University of Reggio Calabria), PAOLA DE JOANNA ('Federico II' University of Napoli), ANTONELLA DI LUGGO ('Federico II' University of Napoli), EDOARDO DOTTO (University of Catania), GIUSEPPE FALLACARA (Polytechnic University of Bari), ENRICO FORMATO ('Federico II' University of Napoli), EMILIA GARDA (Polytechnic University of Torino), CLAUDIO GERMAK (Polytechnic University of Torino), MARIA LUISA GERMANÀ (University of Palermo), ANDREA GIACCHETTA (University of Genova), MATTEO LEVA (Polytechnic University of Bari), LORENZO IMBESI ('Sapienza' University of Roma), MATTEO INGARAMO (Polytechnic University of Milano), RENZO LECARDANE (University of Palermo), DANILA LONGO (University of Bologna), SABRINA LUCIBELLO ('Sapienza' University of Roma), CARLO MARTINO ('Sapienza' University of Roma), ALESSANDRO MERLO (University of Firenze), MARTINO MILARDI ('Mediterranea' University of Reggio Calabria), LUIGI MOLLO ('Luigi Vanvitelli' University of Campania), ELENA MONTACCHINI (Polytechnic University of Torino), ELENA MUSSINELLI (Polytechnic University of Milano), FRANCESCO PASTURA ('Mediterranea' University of Reggio Calabria), GABRIELLA PERETTI (Polytechnic University of Torino), CLAUDIO PIFERI (University of Firenze), LUCIA PIETRONI (University of Camerino), MATTEO POLI (Polytechnic University of Milano), RICCARDO POLLO (Polytechnic University of Torino), FABIO QUICI ('Sapienza' University of Roma), SERGIO RUSSO ERMOLLI ('Federico II' University of Napoli), MARCO SALA (University of Firenze), PAOLA SCALA ('Federico II' University of Napoli), ANTONELLO MONSÙ SCOLARO (University of Sassari), PAOLO TAMBORRINI (Polytechnic University of Torino), ANDREA TARTAGLIA (Polytechnic University of Milano), ENZA TERSIGNI ('Federico II' University of Napoli), DAVIDE TURRINI (University of Ferrara), THEO ZAFFAGNINI (University of Ferrara).

Editoriale | Editorial**Cesare Sposito***Co-Scientific Director**Associate Professor of Architectural Tehcnology
University of Palermo***Arch. Ph.D. Francesca Scalisi***Editor-in-Chief**Head of the Research Department
DEMETRA Ce.Ri.Med.***Riflessioni e traiettorie di ricerca interdisciplinari sulla transizione ecologica**
Reflections and trajectories for interdisciplinary research on the ecological transition

Il volume 13 di AGATHÓN segue il precedente sulla Innovability[®] | Transizione Digitale e raccoglie saggi e ricerche su Innovability[®] | Transizione Ecologica, consapevole della sua incalzante attualità, ma anche del portato che la proposta di una doppia chiave di interpretazione suggerisce. Nell'introduzione al volume 12 abbiamo richiamato il Rapporto Brundtland del 1987 nel quale si avanzava la necessità di una nuova sostenibilità dello sviluppo per l'Umanità (UN, 1987) e si faceva velato riferimento alla 'teknè', cioè alla capacità di elaborazione da parte dell'Uomo di elementi presenti sul Pianeta che sarebbero potuti diventare risorse ancora sconosciute o non impiegabili con le tecnologie dell'epoca. Ambiente e Tecnologia si fronteggiano e dialogano da sempre, sicché quello che oggi chiamiamo ambiente (naturale) è già in sé frutto di un'antropizzazione perdurante e profonda della zoonosfera, ormai diventata fragile antroposfera. Nella nostra antroposfera in equilibrio instabile tra ricerca dell'artificio e volontà di tutela del Pianeta, la pandemia da Covid-19 ci ha fatto capire, tra l'altro, come il progetto della sostenibilità dello sviluppo sia un obiettivo criptico, di cui non conosciamo realmente i contorni e nel quale non possiamo operare solo in termini conservativi.

Abbiamo chiarito il significato del termine 'innovability[®]', dapprima in uso nell'ambito delle scienze economiche e sociali, al quale si attribuisce una rinnovata forza propulsiva per un nuovo paradigma di sviluppo che esprime una delle sfide più cruciali del nostro tempo e la necessità di una 'solidale' convergenza tra le due istanze inderogabili della 'innovazione' e della 'sostenibilità', come se queste fossero opposte e contrastanti: al di là del termine impiegato, in un momento storico caratterizzato da emergenze ambientali, sociali ed economiche, l'Umanità promuove una sua prerogativa, l'uso delle 'cose' che la natura ci mette a disposizione per farne altro dalla loro primaria funzione (innovazione), consapevole che quelle risorse non sono inesauribili (sostenibilità). In questo contesto, che deve guardare sempre avanti, occorre progettare le nostre migliori azioni politiche e di sistema per promuovere la necessità di innovare usando bene e in modo consapevole le risorse del Pianeta. Ursula von der Leyen, nel suo discorso di investitura a Presidente della Commissione Europea nel 2019, ha chiarito che 'la trasformazione verde e quella digitale sono sfide indissociabili'; in quest'ottica l'European Green Deal (European Commission, 2019a), la Next Generation EU (European Parliament, 2020) e il New European Bauhaus (European Commission, 2021a), così come gli altri Piani nazionali (ad esempio il PNRR in Italia; Ministero dello Sviluppo Economico, 2021), assumono importanza strategica sia nel definire, in modo chiaro e univoco, le traiettorie di sviluppo futuro di un'Europa ecologica, digitale, coesa e resiliente, sia nel correggere i principali squilibri presenti nel vecchio continente, facendo convergere – pur nella eterogeneità delle condizioni degli Stati Membri – le aspettative e le istanze, di ordine generale, comuni e condivise, di cittadini e imprese. Un fil rouge quello della 'transizione' che unisce temi e dibattiti che investono al tempo stesso la scienza, la tecnologia ma anche la filosofia, l'antropologia, l'ecologia e l'economia, declinati attraverso i tanti aggettivi specialistici che ne definiscono ambiti sempre più circoscritti eppur più aperti a logiche di transdisciplinarietà, in una sorta di speciazione delle discipline e del linguaggio che richiamano nomi come Bateson, Commoner, Catton and Dunlap, Carpo, Kelly, Solis, Negroponte, e ancora Jonas, Morin, Floridi, Caffo.

In questo scenario, in cui l'antropologia digitale si riconosce nel termine 'anticipazione', nella capacità di interagire con il flusso continuo dell'innovazione per costruire un nuovo ecosistema digitale, l'innovazione trova la sua collocazione ideale, si espande e si evolve superando la capacità di mettere l'uomo e i suoi bisogni al centro delle nuove proposte di valore. Questa nuova forma di 'innovazione sostenibile' non può che avere come priorità, congiunte e contemporanee, il benessere sociale e quello ambientale, tali da facilitare una transizione etica e sostenibile a beneficio dell'intera comunità (WEF, 2022). La trasformazione antropica dello spazio è un'azione energivora che incrementa il livello di entropia, ancora molto distante da sistematici quanto diffusi approcci di tipo 'cradle to cradle' o rispettosi delle risorse non rinnovabili. Il tema non riguarda quindi gli statuti disciplinari quanto piuttosto aspetti di interdisciplinarietà e trasversalità finalizzati a orientare e favorire una 'ripresa' resiliente, sostenibile e inclusiva. La complessità del tema 'innovability[®]' è una delle sfide del nostro secolo poiché, se da un lato più voci evidenziano come la 'transizione ecologica' può orientare eticamente le opportunità del digitale e il report The European Double Up (Accenture, 2021) sostiene che la 'transizione digitale' si configura come strumento in grado di avviare processi condivisi altrimenti più lenti da attivare, meno pervasivi e probabilmente meno performanti, dall'altro il matrimonio tra 'verde' e 'blu' lascia intravedere non pochi problemi e contraddizioni (Floridi, 2020) fino a ipotizzare l'impossibilità di attuare la 'transizione ecologica' insieme alla 'transizione digitale' (Caffo, 2021). Ecco allora che, affinché il nuovo paradigma 'innovability[®]' (con la sua doppia chiave di interpretazione e declinazione dei possibili approcci scientifici di ricerca e di operatività) possa trovare la massima espressione ed essere effettivamente attuato, occorre introdurre strumenti (materiali e immateriali) adeguati, nuovi, trasversali, interscalari e interdisciplinari; allo stesso tempo, appare essenziale operare per costruire e alimentare un rapporto di complementarità strategica tra ecologia e digitale, un'osmosi bidirezionale di approcci, avanzamenti, sperimentazioni e risultati all'interno di una visione di progresso condivisa e di obiettivi comuni.

Di transizione ecologica si parla da tempo ma oggi è un tema prioritario e inderogabile, esprimendo la necessità di 'transitare' dai sistemi di produzione e consumo propri del paradigma della crescita lineare infinita a sistemi in grado di far crescere il capitale economico senza distruggere gli omologhi naturale, sociale e umano. Un concetto di sostenibilità che, a partire dai cambiamenti globali e dalla perdita di biodiversità, richiama l'ecologia della mente di Gregory Bateson (1977), le tre ecologie di

Guattari (2000), la fisica evolutiva di Isabelle Stengers e Ilya Prigogine (1979) ma anche il pensiero planetario di Edgar Morin (1973), il concetto dell'exaptation di Stephen J. Gould ed Elisabeth Vrba (1982), l'economia ecologica, i concetti di sostenibilità 'debole' e sostenibilità 'forte', fino ai più pragmatici indicatori di sostenibilità (ambientale, sociale ed economica). Una transizione ineluttabile se consideriamo anche solo gli obiettivi dell'accordo di Parigi del 2015, forieri di un cambiamento radicale non solo rispetto all'uso delle risorse non rinnovabili ma a tutta la nostra economia e al nostro modo di vivere. In tutti gli ambiti del costruito occorrerà una 'regia illuminata' con una visione sistemica e olistica fondata su una prassi metodologica di tipo multi e interdisciplinare, ascalare e inter-settoriale capace di integrare contemporaneamente saperi, professionalità, discipline e settori di produzione differenti talvolta apparentemente poco affini; dovrà razionalizzare e ottimizzare, combinando tecnologie tradizionali e innovative, da un lato tutti gli aspetti che entrano in gioco nell'intervento trasformativo e nelle sue dimensioni di processo, di progetto e di prodotto, dall'altro i flussi di materia in entrata e in uscita perché siano equivalenti, ovvero affinché i rifiuti e i sottoprodotti di un settore possano essere reimpiegati integralmente in altri.

La prevalenza dei contributi pubblicati in letteratura scientifica sulla Transizione Ecologica si fonda sul presupposto che, in un'era tra le più critiche per il nostro Pianeta, caratterizzata da importanti cambiamenti territoriali e climatici con rilevanti risvolti sociali, economici, produttivi e insediativi, il mondo delle costruzioni deve ribaltare il punto di vista 'antropocentrico' in favore di una visione nella quale l'uomo non è più il 'soggetto ordinatore' ma uno dei tanti componenti dell'ecosistema costituito da essere viventi e umani, flora e fauna; perseguire il solo obiettivo di riduzione degli impatti ambientali senza riconsiderare un uso meno indiscriminato della natura e la sua rilevanza per la nostra sopravvivenza sembra un modo semplicistico di affrontare il problema poiché non mette in discussione il modello di sviluppo che ha generato l'attuale stato di emergenza. Ci troviamo quindi ad affrontare sfide globali per le quali ad esempio la Strategia Europea sulla Biodiversità per il 2030 (European Commission, 2020) segnala l'urgenza di ricostruire il rapporto perso con la natura asserendo la necessità di riportarla all'interno dei nostri ambienti di vita, sia per il nostro benessere fisico e mentale sia per la sua capacità di far fronte ai cambiamenti climatici e alle catastrofi causate dagli eventi estremi.

Rispetto al tema le potenzialità offerte da un 'ritorno alla natura', promosso già da Rousseau (1792) e fondamentale per il benessere fisico del Pianeta, passano per una rivalizzazione del rapporto tra natura e uomo, impegnando quest'ultimo nella continua ricerca di strumenti e modalità operative di convivenza con la più ampia possibile sfera dei viventi. Se l'ecologia è la scienza che studia le relazioni tra gli organismi e tra loro e l'ambiente, in ambito architettonico il dibattito scientifico si concentra prevalentemente su questioni tecniche di impatto ambientale del costruito, considerate rilevanti ma affrontate senza quell'approccio ecologico olistico e sistemico richiesto dal New European Bauhaus (European Commission, 2021a). Una lettura più inclusiva del campo di indagine sull'interrelazione tra costruito ed esseri viventi, capace di superare il preconetto che le buone pratiche possano essere guidate solo dall'innovazione tecnologica, potrebbe invece consentire di acquisire una prospettiva più ampia e fare assumere all'architettura un ruolo centrale nel plasmare le relazioni che l'uomo intrattiene con il proprio ambiente: una possibile soluzione è offerta dagli spazi di confine e dai loro limiti fisici, spazi 'ambigui' conformati da finestre doppie con adeguato spazio intermedio – nelle diverse varianti desunte dall'architettura storica e da lungimiranti esempi di quella contemporanea di diverse aree geografiche – che accolgono funzioni e usi variegati in una nuova dimensione volumetrica e che consentono potenzialità ecologiche in termini di spazi 'di relazione' con il contesto, permettono di superare la dicotomia tra interno ed esterno e incoraggiano, se non richiedono, l'interazione con il contesto di riferimento (El-Hitami, Mahall and Serbest, 2023).

All'interno del dibattito scientifico prende corpo anche una linea di pensiero secondo la quale tra le quattro nature teorizzate da John Dixon Hunt (1993) e Ingo Kowarik (1992) la prima, quella selvatica, può costituire anche nella dimensione urbana, in particolare nei parchi e nello spazio aperto in generale, un punto centrale dell'evoluzione del concetto stesso di paesaggio. Ne è esempio il saggio di Dessi (2023) che teorizza come in ambiti di prossimità delle attività umane è preferibile cedere il passo alla natura 'selvaggia' affinché crei in modo autonomo, dinamico e vitale i propri habitat in condivisione tra uomo e viventi, realizzando infrastrutture 'dolci' utili a stimolare pratiche umane antiche – come quella del camminare – e sviluppando nuove ecologie improntate alla biodiversità. E ancora la ricerca di Catalano et alii (2023), attraverso il caso studio di Catania, individua in una serie di frammenti urbani 'aperti', che rientrano nella categoria dei 'paesaggi informali', potenziali biotopi di valore nei quali la biodiversità può trovare il proprio habitat – con costi di gestione ragionevolmente contenuti – a condizione di superare quella ricercata valenza estetica che mira a 'riprodurre' isole di vegetazione a elevata 'naturalità' anche quando le condizioni ambientali delle aree urbane non lo permettono, di assumere come prioritari gli aspetti funzionali, ecologici e climatici e di tenere conto dei fattori di 'disturbo' dei siti dovuti all'alterazione e alla contaminazione del suolo, alle condizioni termoisolative e di qualità dell'aria e alla presenza di neofite.

È opinione consolidata in letteratura scientifica che le 'infrastrutture verdi' possano assumere un ruolo primario nell'attuare strategie resilienti per contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici, ma anche per raggiungere molteplici obiettivi transcalari tra cui la salvaguardia e la valorizzazione della biodiversità, il miglioramento della qualità della vita e del benessere della popolazione urbana, il consolidamento delle relazioni sociali e lo sviluppo economico (European Commission, 2014, 2019b, 2021b). Sebbene la letteratura sul tema sia stata alquanto prolifica, soprattutto nell'ultimo decennio, le strategie e le misure pubblicate per il loro impiego non hanno trovato ancora larga diffusione, come confermato dal Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability, recente Rapporto dell'IPCC

(2022) che rileva come ad oggi i progressi realizzati siano poco rilevanti e le azioni intraprese non sufficienti. In aggiunta è da rilevare che nel processo di transizione ecologica il ruolo delle città è considerato decisivo per il raggiungimento di almeno sette dei 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Vukmirovic, Gavrilovic and Stojanovic, 2019), di circa il 60% dei 169 target dell'Agenda 2030 (UN Environment and IEA, 2017) e di oltre un terzo dei target previsti dall'European Green Deal in ambito energetico, ambientale e sociale (OECD, 2020). Per meglio sfruttare il potenziale di infrastrutture verdi e soluzioni basate sulla natura (NbS) e raggiungere un nuovo equilibrio ecosistemico è necessario, da un lato comprendere meglio i sistemi naturali e il loro funzionamento, dall'altro coinvolgere le comunità locali attraverso consapevolezza ed empatia per i variegati mondi di altre specie, con profondo rispetto per le complesse narrazioni dei luoghi e i loro futuri, attribuendo la stessa importanza, all'interno dei sistemi naturali, a uomo, risorse, flora e fauna all'interno dei sistemi naturali, che ha caratterizzato i progetti avanguardisti di ecoLogicStudio (Valenti and Pasquero, 2021) il cui design biofilico è riuscito a instaurare una relazione cibernetica tra natura e artificio, riducendo al minimo l'impronta antropica sugli ecosistemi a scala micro, meso e macro. La transizione ecologica si può quindi concretizzare solo attraverso progettualità di scala variabile (dai piani strategici paesaggistici e urbani agli interventi più contenuti, sperimentali, incrementali e temporanei fino a quelli del dettaglio) che concorrono indirettamente a formare una rete interconnessa di servizi ecosistemici, in cui soluzioni architettoniche semi-artificiali, ibridate con la natura, si fondono nel tessuto edilizio con approcci biofilici.

In quest'ottica appaiono rilevanti alcuni contributi primo fra tutti quello di González-Campaña, Lafaurie-Debany e Rabazo Martin (2023) che presenta l'attività di Diana Balmori e del suo Balmori Associates, uno tra gli Studi di Architettura più visionari e innovativi nella lotta al cambiamento climatico e nella rigenerazione urbana. Fin dai primi anni '90 lo Studio interpreta la natura come infrastruttura capace di organizzare e articolare l'ambiente costruito attraverso sistemi ingegnerizzati che ne imitano il funzionamento. Il contributo richiama il volume *A Landscape Manifesto* di Diana Balmori (2010) e la filosofia dei numerosi progetti di Architettura del Paesaggio, sviluppati in oltre tre decenni di attività professionale in ambito nazionale e internazionale e fondati su una serie di elementi che lavorano in sinergia alle diverse scale del progetto e sulla verifica scientifica dei risultati conseguiti: i progetti illustrati mostrano come paesaggio, architettura e infrastrutture verdi possano costituire un unico sistema dall'alto potenziale nel risolvere la questione ambientale e conformare nuove soluzioni spaziali. Le potenzialità delle infrastrutture verdi in ambiti urbani caratterizzati da un clima arido sono un altro tema di cogente attualità e il caso della città di Riyadh (Moscatelli and Raffa, 2023), indagato attraverso un approccio 'basato sul paesaggio', fornisce interessanti spunti di riflessioni sulla necessità di un approccio sistemico al tema: in riferimento al framework strategico della Saudi Vision 2030 che intende affrontare le cogenti sfide ecologiche, energetiche e climatiche e a partire da un'analisi comparativa tra Piani e progetti realizzati nelle principali città dell'Arabia Saudita si individuano, tra potenzialità / criticità presenti e futuri possibili, sette strategie e altrettante linee guida integrate e interagenti con un approccio olistico e interdisciplinare che inquadra le infrastrutture verdi come dispositivi multi-scalari tecno-naturali, portatori di benefici diffusi a supporto del processo di transizione ecologica ed energetica.

Sempre con lo sguardo rivolto alla scala urbana il campo di indagine si estende ad alcune particolari infrastrutture, le autostrade urbane, e alle periferie per comprendere come una loro rigenerazione possa fornire un contributo alla mitigazione degli impatti ambientali determinati dal traffico veicolare e dallo sfruttamento del suolo. Il caso studio della Circonvallazione della Città di Palermo (Tesoriere, 2023) propone interventi differenziati per carreggiate e bordi in riferimento ai nuovi modelli insediativi dei corridoi ecologici e delle foreste urbane: l'ipotesi prevede una rete di spazi vegetalizzati, porosi e multifunzionali sui bordi, che trasformano l'arteria in un bosco lineare a macchia mediterranea capace di intercettare gli altri sistemi vegetali presenti in città, consolidarli e rafforzare la rigenerazione dei microhabitat faunistici riconnettendoli in un sistema ininterrotto. Il caso studio dello ZEN 2 di Palermo (Sciascia, 2023), periferia vulnerabile e carente di opere di urbanizzazione secondaria, evidenzia come il progetto debba saper riconoscere le necessità dei differenti luoghi urbani guardando al grande tema del non finito da una nuova prospettiva che coinvolga il paesaggio urbano e la vegetazione, ma senza aspettarsi che questo sia l'unica risposta ai molti interrogativi posti dalla città contemporanea. E ancora alla scala del territorio si indagano – attraverso indici sintetici servizi ecosistemici, valori ambientali e grado di innovazione e indicatori geografici, morfologici, socio-economici e territoriali – le relazioni che intercorrono tra le aree che forniscono la maggior parte dei servizi ecosistemici e i poli di domanda che coincidono con le aree più densamente popolate e urbanizzate; il fine è determinare, attraverso un approccio sistemico e mappe tematiche, le potenziali sinergie tra aree a vocazione differente (Lombardini, Pilogallo and Tucci, 2023).

Infrastrutture verdi e quindi NbS sono in grado di fornire servizi ecosistemici utili a migliorare la qualità dell'aria e dell'acqua, ridurre l'inquinamento, realizzare habitat adeguati alle diverse specie e spazi verdi sicuri per il benessere della popolazione, consolidando le relazioni sociali e promuovendo lo sviluppo economico, così come promosso dalla International Union for Conservation of Nature (Cohen-Shacham et alii, 2016). Il loro impiego si fonda su un rinnovato rapporto tra uomo e natura e su un approccio olistico e sistemico che nella prassi progettuale sia in grado di integrare natura e costruito attraverso l'uso di nuovi e consolidati repertori spaziali e architettonici ibridi con l'impiego di vegetazione. In questo senso una ricerca come quella di Bologna e Hasanaj (2023) s'impone per l'elevato potenziale impatto presso la comunità scientifica: perseguendo l'obiettivo di applicare ai processi di rigenerazione urbana i principi regolatori esistenti in natura, dando pari dignità a tutti gli abitanti dell'ecosistema, attraverso un'analisi comparativa delle NbS presenti su piattaforme internazionali di settore; essa mette a punto una struttura di metadati finalizzata a una catalogazione da adottare nel contesto mediterraneo per i processi di forestazione, rigenerazione, resilienza, miglioramento

della connettività ecologica e potenziamento della biodiversità in ambito urbano, periurbano e rurale. Parimenti il saggio di Ingaramo et alii (2023) può stimolare il dibattito internazionale focalizzando l'attenzione su come l'integrazione delle NbS alle diverse scale possa realizzare una maggiore resilienza urbana e una più certa tutela della biosfera: il progetto piccolo o grande, architettonico o urbano che sia, può diventare un potenziale nodo di un'ampia rete interconnessa che si traduce in infrastrutture verdi, incrementando in modo esponenziale benefici per l'intero ecosistema. E ancora il contributo di Davidová, Barath e Dickinson (2023) sottopone tre casi studio tra ricerca e progettazione sistemica con un alto livello di trasferibilità e capaci di fornire servizi ecosistemici multiscalarari, caratterizzati dall'integrazione di artificiale e naturale, tecnologia e sostenibilità, digitale ed ecologia e finalizzati alla transizione verso il post-Antropocene, i quali al di là dei rispettivi particolari obiettivi programmatici hanno come comune denominatore i principi di inclusività e di equità in una prospettiva 'non solo umana' e multicentrica. Accessibilità al cibo e ibridazione tipologica sono poi i temi del saggio di Basso et alii (2023) che analizzano il recente fenomeno delle vertical farm, capace di accogliere anche altre sfide della contemporaneità: sviluppo in altezza e riduzione del consumo di suolo, multifunzionalità e creazione di nuovi habitat funzionali non tanto a ospitare l'essere umano, ma piuttosto forme di vita 'altre'; i casi studio illustrati, che denotano una natura 'para-artificiale' espressione di una condizione ambigua e ibrida tra architettura e ambiente, sono emblematici per la definizione già esecutiva di forma e funzione, per l'efficacia con cui la 'fattoria verticale' si integra con la tipologia del grattacielo, per le articolazioni dei programmi e dei mix funzionali che ci restituiscono tre possibili alternative di sistemi complessi, modelli di produzione e distribuzione alimentare, modi di vivere e quindi forme di società in contesti metropolitani densi e fortemente antropizzati.

Un altro driver della transizione ecologica è la rigenerazione del costruito in risposta al concetto di 'società del rischio', teorizzato da Tomas Maldonado già nel 1990, che richiama riflessioni sulla natura globale delle minacce, sulla indisponibilità dei Paesi industrializzati a convivere con il rischio a scapito dello sviluppo e su una condizione di emergenza che richiede particolari azioni di adeguamento alle nuove esigenze dell'intero ecosistema in termini di salute, benessere e sicurezza per una nuova 'normalità' a cui sottende un principio di accettazione dell'emergenza che deve guidare l'agire e il progetto del futuro. Sul tema si segnala il contributo di Brignoni et alii (2023) il cui ambito di indagine sono le aree montane e collinari dell'entroterra con vocazione prevalentemente agro-forestale – e in particolare gli agglomerati urbani di piccole dimensioni circoscritti da fortificazioni artificiali (mura, canali) o da barriere naturali – considerate sempre più marginali rispetto alle politiche di sviluppo sociale, economico e industriale; queste aree sono soggette a processi di spopolamento, di destrutturazione dei legami delle comunità con la terra e l'ambiente, di riduzione della custodia e cura dei beni comuni, naturali e antropici, con conseguente aumento della vulnerabilità e fragilità dei luoghi. Tuttavia questi territori e il loro paesaggio naturale rappresentano una straordinaria risorsa per la rinascita di relazioni più equilibrate tra uomini e altre specie, per la riscoperta dei valori della tradizione e per l'approfondimento della cultura e dei patrimoni materiali e immateriali locali. In quest'ottica è da leggersi la rilevanza del contributo che presenta un'originale classificazione e mappatura di casi studio nazionali e internazionali nei quali sono state attivate con successo strategie e politiche pubbliche sistemiche, ma anche progettualità individuali, che hanno favorito concretamente la riappropriazione, la rivitalizzazione e la rigenerazione di questi contesti fragili e vulnerabili, in alcuni casi trasferendo i benefici in modo sistemico anche su aree limitrofe; le progettualità sono state inserite in un database strutturato relazionale e 'aperto' disponibile online, consentendo ai diversi operatori non solo di popolarlo ulteriormente, ma anche di attingere alle numerose informazioni sulle caratteristiche che i processi di rigenerazione (replicabili) mettono in campo.

La rigenerazione degli spazi aperti, talvolta con modalità di appropriazione e di trasformazione non lineari, in riferimento alla definizione di 'quarta natura' e 'natura urbana' e ai casi studio emblematici di Nature Capitale (Parigi, 2010), della Biennale di Architettura di Rotterdam dal titolo Urban by Nature del (Rotterdam, 2014) e del Parco urbano di Thempelhof (Berlino, 2013-2020), alimenta il dibattito evidenziando come il futuro del Pianeta non dipende astrattamente dal destino ma da decisioni virtuose e volontà politiche capaci di guidare azioni progettuali che possono migliorare la sua condizione oppure condurre alla necrosi del suo metabolismo (Lecardane, 2023). La riflessione si fonda sul valore del suolo in quanto bene comune e risorsa non rinnovabile e sul presupposto che orientare la transizione ecologica verso equità e benessere collettivo significa ripensare il sistema di relazioni tra uomo e natura, secondo la tesi del 'mutuo appoggio' (Kropotkin, 1902), ma anche riferirsi alla costruzione di comunità sociali e culturali a partire dalle questioni ambientali e dalle risorse del territorio. I casi citati mettono in evidenza, da una parte come l'adattamento al cambiamento climatico rappresenti il nuovo campo d'indagine per la sperimentazione di processi, strategie e soluzioni adattive, dall'altro come nuovi paesaggi possano prendere forma, consolidarsi o rigenerarsi in risposta a specifiche domande sociali, affermandosi come espressioni di una rinnovata cultura dello spazio pubblico. Alcuni di questi particolari spazi oggi non si connotano più come piazze, luoghi di condivisione e per la collettività non essendo più adatti a soddisfare le esigenze in termini di benessere psico-fisico dell'utilizzatore e lontani dalle logiche dell'ecologia urbana. Tale criticità si riscontra anche in diverse opere di matrice autoriale e dall'indiscutibile qualità architettonica che nel secondo dopoguerra hanno contribuito al disegno delle città, ma che oggi scontano una mancata attitudine a proiettarsi in future dinamiche trasformative, risultando spazi sottratti al ciclo vitale che la loro funzione urbana richiede. La riflessione aperta da Falzetti e Minuto (2023) segue con la selezione di strategie NbS specifiche e misuratamente invasive, desunte dal panorama di soluzioni e sperimentazioni che delineano lo stato dell'arte sia in campo sperimentale che nel dominio di prassi affermate nel panorama scientifico, in una prospettiva di adeguamento in chiave ecosistemica con la presenza di ele-

menti puntuali a valenza naturalistica e di tutela dell'identità e della qualità dello spazio architettonico, capaci cioè di realizzare una calibrata 'mutazione genetica' che ne consenta l'attualizzazione da piazza 'metafisica' a 'oasi urbana'.

Il dibattito sulla Transizione Ecologica ci restituisce un portato culturale e operativo che evidenzia le strette relazioni anche con il tema della produzione di energia. Secondo il recente Report Energy Transition Trends di Deloitte (2022) è in atto un efficientamento dei processi produttivi e una crescente adozione di comportamenti virtuosi – l'impegno nel riciclo/compostaggio (68%), la riduzione degli sprechi energetici e del consumo di risorse (54%), l'orientamento verso mezzi di trasporto a basso impatto ambientale (36%), una maggiore attenzione all'efficientamento energetico delle abitazioni (36%) – condizioni che, nel creare nuovo valore delineano altrettanto nuovi scenari di sviluppo e sostenibilità. La definizione di modelli nuovi e più competitivi è uno degli obiettivi sia nel settore privato e che in quello pubblico e tra questi assume certamente rilevanza la transizione verso un sistema energetico finalizzato alla riduzione dei consumi, dei costi di produzione e gestione e dell'impronta di carbonio attraverso l'uso di materiali ecosostenibili e riciclabili, combustibili alternativi, produzione di energia da fonti rinnovabili, reti elettriche uniche e intelligenti, ICT, innovazione e coinvolgimento sociale. Una crescita orientata alla mitigazione dell'impatto ambientale, o meglio al raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050, individua quali formidabili driver, che riconoscono nell'area urbana a scala di quartiere l'ambito strategico per l'attuazione gli interventi, i Positive Energy Districts; sebbene ritenuti rilevanti e coerenti con diversi obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030, primo fra tutti il 7 – Affordable and Clean Energy, e del New European Green Deal (European Commission, 2019a), l'attuazione dei PED rimane difficoltosa a causa della frammentazione degli studi, della complessità dei processi decisionali e della governance e della loro mancata promozione presso i vari stakeholders, attori fondamentali per la pianificazione, realizzazione e gestione di un sistema complesso come quello di un distretto energetico. In quest'ottica si segnala la ricerca di Ferrante, Romagnoli e Villani (2023) che, attraverso un approccio sistemico, la selezione di buone pratiche replicabili restituite in schedature adeguatamente strutturate, l'identificazione dei fattori chiave per incentivare la transizione energetica e la definizione del ruolo dei soggetti pubblici e privati, mira a organizzare informazioni utili e a fornire contatti per supportare le Amministrazioni Pubbliche nella costituzione dei Positive Energy Districts in un'ottica di efficientamento energetico e di sostenibilità.

Abbiamo accennato in premessa come la comunità scientifica non sia concorde sul fatto che il sodalizio tra 'verde' e 'blu' si possa attuare senza problemi o contraddizioni (Floridi, 2020; Caffo, 2021). Una differente prospettiva la si riscontra anche nei saggi di Canovas e De Andrés (2023) e di Arquilla e Paracolli (2023): mentre i primi alla scala architettonica individuano tre strategie (passività energetica, impiego di materiali locali e sostenibili e riuso e rigenerazione del costruito), come strumenti complementari e sinergici per attivare una profonda trasformazione del costruito e rispondere alla sfida della necessità di una transizione ecologica, i secondi, a partire da Anatomy of AI di Crawford e Joler (2018) – primo tentativo di analisi del 'lato oscuro' della tecnologia IA – prendono in esame gli oggetti con intelligenza artificiale, manufatti 'cyber physical', proponendo una metodologia per analizzarne il reale impatto attraverso le tre componenti principali dell'ecosistema, quelle fisiche, quelle digitali e quella d'uso, e sollecitando una serie di riflessioni di ordine etico, estetico, dialettico, culturale e in ottica di circolarità.

I processi di 'innovazione aperta', definita come flusso di risorse necessarie ad attivare un processo innovativo che oltrepassa i confini aziendali, possono svolgere un importante contributo nelle transizioni ecologica e digitale delle PMI europee, a patto che si riesca a inquadrare la complessità delle relazioni e delle interconnessioni che li caratterizzano, ovvero si sia in grado di transitare da modello produttivo ed economico lineare a uno di tipo circolare e rigenerativo incentrato su eliminazione di rifiuti e inquinamento, mantenimento in efficienza di prodotti e materiali e rigenerazione dei sistemi naturali; in quest'ottica diviene strategico il supporto delle tecnologie digitali per mettere in relazione le risorse materiali, integrare le catene di valore e facilitare il dialogo tra gli attori, favorendo processi condivisi e velocizzandone l'attuazione. Con tali finalità interviene il progetto europeo DigiCirc (Barbero and Ferrulli, 2023) che affronta le transizioni ecologica e digitale con processi di 'innovazione aperta', coinvolgendo gli stakeholders della quadrupla elica (Università, Aziende, Società e Governo) su tre domini strategici: Circular Cities, Blue Economy e Bioeconomy. Individuando nella letteratura scientifica le principali sfide riscontrate dalle imprese nell'utilizzo delle tecnologie digitali per l'Economia Circolare e prendendo come riferimento in particolare il lavoro di Trevisan et alii (2023), il progetto si propone di attivare tre campagne per il coinvolgimento di 11 partner provenienti da 10 Paesi europei, lanciare tre programmi di accelerazione per PMI europee, selezionate tramite tre bandi aperti, e predisporre contenuti e strumenti olistici a supporto dell'innovazione, promuovendo e sostenendo un dialogo intersettoriale tra i diversi operatori, trasferendo la conoscenza sia all'interno che all'esterno dell'ecosistema DigiCirc e rafforzando la comprensione sistemica nelle PMI manifatturiere e di servizi.

In parallelo e in un'ottica di diffusione delle conoscenze la Scoping Review di Rigillo et alii (2023) ci sottopone potenzialità e limiti dell'impiego delle tecnologie abilitanti a supporto di processi di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in edilizia e nella prospettiva di un design a 'zero rifiuti' in contesto europeo. Lo studio si fonda sul principio che la crescente automazione nei processi e la continua evoluzione delle tecnologie costituiscono moltiplicatori delle possibilità dell'azione progettuale, consentendo di prefigurare fin dalla fase dell'ideazione una gestione virtuosa del ciclo di vita degli interventi e degli edifici. Parimenti l'estensione del concetto di 'urban mining' all'ambiente costruito permette di definire nuovi obiettivi prestazionali per la fase di fine vita dell'edificio, e in particolare alla produzione di Materia Prima Seconda, al riutilizzo, al riciclo e all'upcycling dei rifiuti, raggiungibili

con una approfondita fase conoscitiva sulla qualificazione dei flussi di materia e dei prodotti derivanti dall'intervento necessaria ad anticipare e gestire i rischi derivanti da vincoli di carattere tecnico, normativo ed economico che tali operazioni comportano. Gli esiti della review ci invitano a riflettere sul fatto che la strada da percorrere è ancora lunga: nonostante l'attività pionieristica dell'Unione Europea in termini di indirizzi e risorse per uno sviluppo economico improntato alla circolarità, l'edilizia è ancora un settore tecnologicamente arretrato, organizzato prevalentemente in PMI con grandi difficoltà a intraprendere la transizione digitale verso standard prestazionali più avanzati e processi sostenibili; numerosi vincoli ne frenano l'adozione su ampia scala; l'interoperabilità delle diverse piattaforme digitali per l'edilizia non è ancora completamente efficiente; a fronte di una consistente produzione di 'letteratura grigia', la comunità scientifica afferente alle discipline dell'Architettura e del Design dell'Unione Europea, rispetto alle omologhe di Cina, Stati Uniti, Australia e Regno Unito, sconta una modesta partecipazione.

Tra le eccezioni il contributo di Aversa et alii (2023) che mira a migliorare la sostenibilità ambientale del settore delle costruzioni attraverso un approccio sistemico, interdisciplinare e d'impronta circolare con l'introduzione di materiali innovativi, quanto più possibile a matrice naturale, e l'adozione di processi di fabbricazione digitali che ottimizzino il quantitativo di materie prime e ne agevolino la riciclabilità; nello specifico il contributo illustra i primi esiti di una ricerca molto promettente sui geopolimeri da impiegare nella produzione di componenti edilizi e in particolare di un pannello di chiusura verticale per sistemi costruttivi a secco e monomateriale, in quanto costituito da due strati esterni di geopolimero strutturale che racchiudono uno strato interno di geopolimero espanso; per la natura del materiale, proveniente dal riciclo di scarti industriali, e per il processo di produzione digitale adottato il pannello proposto consente di risparmiare circa il 97% dell'energia rispetto al gres porcellanato. Finalità simili sono dichiarate dal contributo di Santos Malaguti de Sousa et alii (2023) il cui campo di indagine è la valorizzazione dei rifiuti da potatura derivanti da attività di manutenzione del verde nella città di San Paolo in Brasile, attraverso percorsi tecnologici design-driven, tradizionali e innovativi. La ricerca assume come presupposti dati scientifici che testimoniano che il 30% dei suddetti rifiuti può fornire legno massello con diversificate potenzialità d'uso (Meira, 2010) e il concetto di 'tecnologia sociale' intesa come insieme di tecniche e metodologie trasformatrici di facile utilizzo e utili all'inclusione sociale e al miglioramento delle condizioni di vita, per affrontare la complessità del tema propone un approccio sistemico improntato al Circular Design, Material-driven Design, Systemic Design e Design for Social Innovation e una metodologia operativa scalabile e replicabile sviluppata per le tre missioni delle Università (didattica, ricerca e terza missione).

Sempre in un'ottica di 'trasformare il rifiuto in risorsa di qualità' è da leggersi il contributo di Baratta et alii (2023) che ci restituisce gli esiti di due ricerche applicative, sviluppate nella direzione di integrare la circolarità nei processi realizzativi di blocchi in laterizio e di massetti in calcestruzzo; entrambe le ricerche, contraddistinte da un analogo approccio sperimentale, mirano a favorire economie originarie dalla prossimità geografica tra gli stakeholders, al fine di incentivare la trasmissione di conoscenza, know-how e flussi materici e affrontano il tema della additivazione delle miscele: il blocco in laterizio, attraverso scarti che sostituiscono una frazione di argilla vergine con una miscela di fanghi bentonitici e residui metallici, e il calcestruzzo per massetti, nella cui miscela sono inseriti scarti e rifiuti in vetro da costruzione e demolizione che sostituiscono gli aggregati naturali. Sul tema della gestione, ma questa volta dell'infrastruttura viaria delle grandi città, e in particolare delle pavimentazioni stradali carrabili, ciclabili e pedonali pubbliche, è da segnalare la ricerca sperimentata su Roma Capitale (Paris, Pannacchia and Vannini, 2023): la metodologia proposta, che soddisfa le due principali direttive del PNRR (sostenibilità ambientale e digitalizzazione) e supporta una progettazione e una gestione più efficiente e sostenibile degli elementi urbani, mettendo a sistema le componenti fisiche con quelle funzionali e d'uso, struttura un sistema dinamico e aggiornabile della classificazione delle strade, a partire da mappe digitali in forma aperta fino alla scala di dettaglio tecnologico informato attraverso il BIM.

Ritorno alla natura, nelle sue forme selvatiche e di 'quarta natura', emulandone processi e cicli biologici, minore occupazione di suolo, infrastrutture verdi e soluzioni basate sulla natura per mitigare gli effetti del cambiamento climatico, ma anche per produrre servizi e garantire la biodiversità, rigenerazione del costruito ad alta vulnerabilità, efficienza energetica, flessibilità d'uso, materiali a base naturale, sostenibili e derivanti da riciclo e upcycling, e più in generale modello di sviluppo circolare e maggiore attenzione e consapevolezza verso le risorse non rinnovabili, sono i temi maggiormente trattati. Il paradosso è che il campo di indagine riguarda prevalentemente l'ambito urbano: nonostante le città siano considerate tra le principali cause del cambiamento climatico e ambientale, sono ironicamente viste come la soluzione all'attuale crisi dell'intero ecosistema.

Una tale visione impone alcune riflessioni: in primo luogo è da chiedersi se alla macroscale sia ancora possibile pensare a un modello di crescita 'limitato' e contestualmente costruire alloggi, infrastrutture e servizi seppur con un'impronta ridotta sul suolo e sull'ambiente; in secondo luogo rispetto alla complessità del tema, alla scala intermedia e micro, se e quanto la natura riesca a curare il Pianeta riportandolo a una condizione di equilibrio ecosistemico e di salute tale da garantire un futuro anche alle prossime generazioni senza considerare il concetto di ecologia nel senso più ampio possibile e rinnovare il rapporto tra uomo, natura ed esseri viventi, superando l'attuale approccio antropocentrico in favore di uno allocentrico.

I contributi citati ci consegnano comunque alcune certezze tra cui la necessità di una natura multiscale degli interventi, che garantisca effetti indotti a un contesto ambientale più ampio di quello di riferimento, e di team che affrontino le criticità con un approccio collaborativo inter e transdisciplinare olistico e sistemico, in una sorta di speciazione delle discipline che ne modifica i tradizionali statuti; ciò che emerge poi è che gli strumenti immateriali e materiali che oggi possiamo mettere in campo

13
2023AGATHÓN
International Journal
of Architecture, Art and Design

ISSN print: 2464-9309 – ISSN online: 2532-683X

sono numerosi grazie anche alle possibilità offerte dalle tecnologie digitali nelle diverse fasi progettuali, realizzative e gestionali del processo.

In definitiva per raggiungere l'obiettivo della Transizione Ecologica appare utile riferirsi a Formafantasma (Valenti, Trimarchi and Farresin, 2023) la cui produzione è capace di superare le narrative dominanti, abbattere i recinti tra specie e campi del sapere, sollecitare riflessioni su come trascendere il progetto per entrare nella dimensione dell'investigazione in un'epoca di instabilità climatica, economica e sociale e sollecitare tutte le discipline dell'Architettura, dell'Urbanistica e del Design a osservare e denunciare i fenomeni che ci circondano. Tutta la loro produzione esprime una concezione evolutiva del design che, studiando i cambiamenti, promuove prodotti che le persone possano capire e usare, ma anche strategie capaci di tracciare percorsi alternativi per raggiungere l'obiettivo di un Pianeta sano: mentre progetti come Autarchy (2010), Botanica (2011), Craftica (2012) e Ore Stream (2017) rappresentano un'alternativa tanto al consumismo di massa quanto all'industrializzazione globale, la recente Mostra dal titolo Oltre la Terra – Why Wool Matters (2023) è un'occasione per comprendere meglio il mondo reale e per sollevare un problema, rendendolo manifesto attraverso la messa in scena della complessità delle relazioni tra materiali, tecniche di produzione ed esseri viventi e superare la dicotomia tra uomo e animale, prodotto e materia biologica. In tale ottica appare determinante che l'azione primaria per avviare l'auspicata transizione sia l'acquisizione cosciente del problema e la volontà assoluta di intervenire in modalità sinergica, intellettualmente e scientificamente, affinché il progetto si carichi di valenze semiofore (Pomian, 1987) e, parafrasando Timothy Morton (2018), produca 'iperpaesaggi', 'ipercittà', 'iperarchitetture' e 'iperoggetti' che 'ci accolgano', 'ci inglobino' e 'ci si attacchino' coinvolgendo tutto l'ecosistema.

AGATHÓN Volume 13 follows its predecessor on Innovability[®] | Digital Transition and collects essays and research on Innovability[®] | Ecological Transition, aware of its pressing relevance, but also of the scope suggested by the proposed dual key of interpretation. The introduction to Volume 12 recalled the 1987 Brundtland Report, which advanced the need for a new sustainability of development for Humanity (UN, 1987) and made a veiled reference to 'teknè', i.e., Man's ability to process elements on the Planet that might become resources, yet unknown or unemployable with the technologies of the time. Environment and Technology have always faced each other and dialogued with each other, so that what we now call the (natural) environment is in itself already the result of an enduring and profound anthropisation of the zoosphere, which has now become a fragile anthroposphere. In our anthroposphere, caught in an unstable balance between the pursuit of artifice and the desire to protect the Planet, the Covid-19 pandemic revealed, among other things, how the sustainable development project is a cryptic goal, whose contours are still relatively unknown and within which it is not possible to operate only in conservative terms.

We have clarified the meaning of the term 'innovability'[®], formerly used in economic and social sciences, credited today with a renewed driving force for a new paradigm of development that expresses one of the most crucial challenges of our time and the need for a 'solidary' convergence between the two inescapable instances of 'innovation' and 'sustainability', as if these were opposites and contrasting: regardless of the chosen term, in a historical moment characterized by environmental, social and economic emergencies, Humanity promotes one of its prerogatives, the use of 'things' that nature provides to make them other than their primary function (innovation), aware that those resources are not inexhaustible (sustainability). In this context, which must always look to the future, it is necessary to design our best policy and system actions to promote the need to innovate by using the Planet's resources well and consciously. Ursula von der Leyen, in her investiture speech as President of the European Commission in 2019, made it clear that green and digital transformation are inseparable challenges; with this in mind, the European Green Deal (European Commission, 2019a), the Next Generation EU (European Parliament, 2020) and the New European Bauhaus (European Commission, 2021a), as well as other National Plans (e.g. PNRR in Italy; Ministero dello Sviluppo Economico, 2021), take on strategic importance both in defining, clearly and unambiguously, the future development trajectories of an ecological, digital, cohesive and resilient Europe, and in correcting the main imbalances present in the old continent, bringing together – despite the diverse conditions of the Member States – the expectations and demands, of a general, common and shared nature, of both citizens and businesses. 'Transition' is a common thread uniting themes and debates that simultaneously concern science, technology but also philosophy, anthropology, ecology and economics, declined through the many specialized adjectives that define their increasingly defined areas and yet more open to logics of transdisciplinarity, resulting in a sort of speciation of disciplines and language, recalling names such as Bateson, Commoner, Catton and Dunlap, Carpo, Kelly, Solis, Negroponte, and even Jonas, Morin, Floridi, Caffo.

In this scenario, in which digital anthropology identifies with the term 'anticipation', in the ability to interact with the continuous flow of innovation to build a new digital ecosystem, innovation finds its ideal location, expands and evolves beyond the ability to put humans and their needs at the centre of new value propositions. This new form of 'sustainable innovation' must feature social and environmental well-being as joint and simultaneous priorities, to facilitate an ethical and sustainable transition for the benefit of the entire community (WEF, 2022). The anthropogenic transformation of space is an energy-intensive action that increases the level of entropy, yet a far cry from systematic and widespread 'cradle-to-cradle' or respectful approaches to non-renewable resources. Thus, the focus is not on disciplinary statutes but rather on aspects of interdisciplinarity and transversality aimed at guiding and fostering a resilient, sustainable and inclusive 'recovery'. The complexity of the theme 'innovability'[®] is one of the challenges of our century; while several voices stress how the 'green

transition' can ethically guide digital opportunities and the report *The European Double Up* (Accenture, 2021) argues that the 'digital transition' is configured as a tool that can initiate shared processes otherwise slower to activate, less pervasive and likely to perform less well, on the other hand, the union of 'green' and 'blue' hints at quite a few challenges and contradictions (Floridi, 2020) to the point of hypothesizing the impossibility of implementing the 'ecological transition' together with the 'digital transition' (Caffo, 2021). Therefore, in order for the new paradigm of 'innovability' (with its double key of interpretation and declination of possible scientific approaches of research and operation) to find its maximum expression and be effectively implemented, it is necessary to introduce adequate, new, cross-cutting, interscalar and interdisciplinary (material and immaterial) tools; at the same time, it appears essential to work towards building and nurturing a relationship of strategic complementarity between ecology and digital, a bidirectional osmosis of approaches, advances, experiments and results within a vision of shared progress and common goals.

The ecological transition has been discussed at length, but today it is a prioritized and imperative issue, expressing the need to 'transition' from production and consumption systems typical of the infinite linear growth paradigm to systems capable of growing economic capital without destroying natural, social and human counterparts. A concept of sustainability that, starting with global changes and biodiversity loss, recalls the ecology of mind of Gregory Bateson (1977), the three ecologies of Guattari (2000), the evolutionary physics of Isabelle Stengers and Ilya Prigogine (1979) but also the planetary thought of Edgar Morin (1973), the concept of exaptation of Stephen J. Gould and Elisabeth Vrba (1982) ecological economics, the concepts of 'weak' sustainability and 'strong' sustainability, up to the most pragmatic indicators of sustainability (environmental, social and economic). An inescapable transition even if we only consider the goals of the 2015 Paris Agreement, harbingers of radical change not only with respect to the use of non-renewable resources but to our entire economy and way of life. In all areas of the built environment, there will be a need for 'enlightened direction' with a systemic and holistic vision based on a multi and interdisciplinary, non-scalar and intersectoral methodological practice capable of simultaneously integrating different and sometimes seemingly unrelated knowledge, professionalism, disciplines and production sectors; it will be necessary to rationalize and optimize, by combining traditional and innovative technologies, on the one hand all aspects that come into play in the transformative intervention and its process, project and product dimensions, and on the other hand the incoming and outgoing material flows for them to be equivalent, namely, so that waste and by-products from one sector can be fully reused in others.

The preponderance of contributions published in the scientific literature on the Ecological Transition is based on the assumption that, in one of the most critical eras for our Planet, characterized by important territorial and climatic changes with relevant social, economic, productive and settlement implications, the construction world must overturn the 'anthropocentric' point of view in favour of a vision in which man is no longer the 'ordering subject' but one of the many components of the ecosystem, consisting of living and human beings, flora and fauna; pursuing the sole goal of reducing environmental impacts without reconsidering a less indiscriminate use of nature and its relevance to our survival appears to be a simplistic way of approaching the issue since it does not challenge the development model that has generated the current state of emergency. We, therefore, find ourselves facing global challenges for which, for example, the European Biodiversity Strategy 2030 (European Commission, 2020) signals the urgency of rebuilding the lost relationship with nature by asserting the need to bring it back into our living environments, both for our physical and mental well-being and for its ability to cope with climate change and disasters caused by extreme events.

Concerning this theme, the potential offered by a 'return to nature', already promoted by Rousseau (1792) and fundamental to the physical well-being of the Planet, involves a revitalization of the relationship between nature and man, engaging the latter in the continual search for tools and operational modes of coexistence with the widest possible sphere of living things. While ecology is the science that studies the relationships between organisms and between them and the environment, in the field of architecture the scientific debate is mainly focused on technical issues of the environmental impact of the built environment, which are considered relevant but addressed without the holistic and systemic ecological approach required by the New European Bauhaus (European Commission, 2021a). A more inclusive interpretation of the field of inquiry on the interrelation between built and living beings, capable of overcoming the preconception that good practices can only be driven by technological innovation, might instead allow us to gain a broader perspective and allow architecture to assume a central role in shaping the relationships humans have with their environment: one possible solution is offered by boundary spaces and their physical limits, 'ambiguous' spaces conformed by double windows with adequate intermediate space – in the different variants inferred from historical architecture and forward-looking examples of contemporary architecture from different geographic areas – that embrace varied functions and uses in a new volumetric dimension and enable ecological potential in terms of 'relationship' spaces with the context, overcoming the dichotomy between inside and outside and encouraging, if not requiring, interaction with the context of reference (El-Hitami, Mahall and Serbest, 2023).

Another line of thought is also taking shape within the scientific debate, according to which, among the four natures theorized by John Dixon Hunt (1993) and Ingo Kowarik (1992), the first one, the wild one, can also represent a central point in the evolution of the concept of landscape itself in the urban dimension, particularly in parks and open space in general. An example of this is the essay by Dessì (2023), which theorizes how in areas of proximity to human activities it is preferable to give way to 'wild' nature so that it can autonomously, dynamically and vitally create its own habitats shared between humans and living things, generating 'gentle' infrastructures useful for stimulating ancient human

practices – such as walking – and developing new ecologies marked by biodiversity. And again the research by Catalano et alii (2023), through the Catania case study, identifies, within a series of ‘open’ urban fragments which fall into the category of ‘informal landscapes’, potential biotopes of value in which biodiversity can find its habitat – with reasonably low management costs – provided that it exceeds the sought-after aesthetic value that aims to ‘reproduce’ islands of vegetation with high ‘naturalness’ even when the environmental conditions of urban areas do not allow it, to prioritize functional, ecological, and climatic aspects and to take into account site ‘disturbance’ factors due to soil alteration and contamination, thermohygrometric and air quality conditions, and the presence of neophytes.

It is a well-established view in the scientific literature that ‘green infrastructure’ can assume a primary role in implementing resilient strategies to counteract the effects of climate change, but also to achieve multiple transcalar objectives including the preservation and enhancement of biodiversity, improving the quality of life and well-being of urban populations, strengthening social relations, and economic development (European Commission, 2014, 2019b, 2021b). Although the literature on the subject has been quite prolific, especially in the last decade, published strategies and measures for their use have not yet been widely implemented, as confirmed by Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability, a recent IPCC (2022) Report, which observes that, to date, little progress has been made and not enough action has been taken. In addition, it is worth noting that, in the process of ecological transition, the role of cities is considered decisive for the achievement of at least seven of the 17 Sustainable Development Goals (Vukmirovic, Gavrilovic and Stojanovic, 2019), about 60% of the 169 targets of the 2030 Agenda (UN Environment and IEA, 2017), and more than a third of the targets under the European Green Deal in the energy, environmental and social sectors (OECD, 2020). To fully harness the potential of green infrastructure and nature-based solutions (NbS) and achieve a new ecosystem balance, it is necessary, on the one hand, to better understand natural systems and how they work, and, on the other hand, to engage local communities through awareness of and empathy for the diverse worlds of other species, with deep respect for the complex narratives of places and their futures, attaching the same importance within natural systems to humans, resources, flora and fauna. This has characterized the avant-garde projects of ecoLogicStudio (Valenti and Pasquero, 2021) whose biophilic design has succeeded in establishing a cybernetic relationship between nature and artifice, minimizing the anthropogenic footprint on ecosystems at micro, meso and macro scales. Thus, the ecological transition can only be achieved through designs of varying scales (from strategic landscape and urban plans to more restrained, experimental, incremental, and temporary interventions to detailing) that indirectly contribute to forming an interconnected network of ecosystem services, in which semi-artificial architectural solutions, hybridized with nature, are blended into the built fabric with biophilic approaches.

In this perspective, it is worth mentioning relevant contributions such as, first and foremost, that of González-Campaña, Lafaurie-Debany and Rabazo Martin (2023), which presents the work of Diana Balmori and Balmori Associates, one of the most visionary and innovative Architectural Firms in the fight against climate change and urban regeneration. Since the early 1990s, the Firm has been interpreting nature as an infrastructure capable of organizing and articulating the built environment through engineered systems that mimic its functioning. The contribution recalls the volume *A Landscape Manifesto* by Diana Balmori (2010) and the philosophy of the numerous Landscape Architecture projects, developed over more than three decades of professional activity in national and international contexts and based on a series of elements working in synergy at the different scales of the project and on scientific verification of the results achieved: the illustrated projects show how landscape, architecture and green infrastructure can constitute a single system with high potential in solving the environmental issue and conforming new spatial solutions. The potential of green infrastructure in urban settings characterized by an arid climate is another topic of compelling relevance, and the case of the city of Riyadh (Moscatelli and Raffa, 2023), investigated through a ‘landscape-based’ approach, provides interesting insights into the need for a systemic approach to the issue: with reference to the strategic framework of Saudi Vision 2030, which aims to address the pressing ecological, energy and climate challenges, and from a comparative analysis of Plans and projects implemented in major Saudi Arabian cities, seven strategies and as many integrated and interacting guidelines are identified among present potentials / criticalities and possible futures with a holistic and interdisciplinary approach that frames green infrastructure as multi-scalar techno-natural devices, bearers of widespread benefits supporting the ecological and energy transition process.

Still focusing on the urban scale, the field of inquiry extends to certain particular infrastructures, urban highways, and suburbs to understand how their regeneration can contribute to the mitigation of environmental impacts brought about by vehicular traffic and land use. The case study of the Palermo City Ring Road (Tesoriere, 2023) proposes differentiated interventions for roadways and edges regarding the new settlement patterns of ecological corridors and urban forests: the hypothesis envisions a network of vegetated, porous and multifunctional spaces on the edges, transforming the artery into a linear scrub forest capable of intercepting other vegetation systems in the city, consolidating them and strengthening the regeneration of faunal microhabitats by reconnecting them into an uninterrupted system. The ZEN 2 case study in Palermo (Sciascia, 2023), a vulnerable suburb lacking in secondary urbanization works, highlights how design must be able to recognize the needs of different urban places by looking at the great theme of the unfinished from a new perspective involving the urban landscape and vegetation, yet not expecting this to be the only answer to the many questions posed by the contemporary city. Moreover, at a territorial scale, the relationships between the areas that provide the most ecosystem services and the demand poles that coincide with the most densely populated and urbanized areas are investigated, through synthetic indices and ecosystem ser-

vices, environmental values and degree of innovation, and geographical, morphological, socio-economic and spatial indicators; the aim is to determine, through a systemic approach and thematic maps, potential synergies between areas with different functions (Lombardini, Pilogallo and Tucci, 2023).

Green infrastructures and therefore NbS can provide ecosystem services useful for improving air and water quality, reducing pollution, creating suitable habitats for different species and safe green spaces for the well-being of the population, consolidating social relations and supporting economic development, as promoted by the International Union for Conservation of Nature (Cohen-Shacham et alii, 2016). Their use is based on a renewed relationship between man and nature and a holistic and systemic approach that in design practice is able to integrate nature and the built environment through the use of new and established hybrid spatial and architectural repertoires employing vegetation. In this sense, research such as that of Bologna and Hasanaj (2023) stands out in the scientific community for its high potential impact: pursuing the goal of applying the regulatory principles that exist in nature to urban regeneration processes, thus granting equal dignity to all inhabitants of the ecosystem through a comparative analysis of the NbS present on international industry platforms; it develops a metadata structure geared toward a cataloguing to be adopted in the Mediterranean context for forestation, regeneration, resilience, improved ecological connectivity and biodiversity enhancement processes in urban, peri-urban and rural settings. Likewise, the essay by Ingaramo et alii (2023) can stimulate international debate by focusing attention on how the integration of NbS at different scales can achieve greater urban resilience and more certain biosphere protection: the small or large project, whether architectural or urban, can become a potential node in a broad interconnected network that results in green infrastructure, exponentially increasing benefits for the entire ecosystem. And again, the contribution by Davidová, Barath and Dickinson (2023) submits three case studies in between systemic research and design with a high level of transferability, capable of providing multi-scalar ecosystem services characterized by the integration of artificial and natural, technology and sustainability, digital and ecology, and aimed at the transition toward the post-Anthropocene, which beyond their respective particular programmatic goals have, as a common denominator, the principles of inclusiveness and equity in a 'non-human only' and multicentre perspective. Food accessibility and typological hybridization are then the themes of the essay by Basso et alii (2023), analysing the recent phenomenon of vertical farms, which can also accommodate other contemporary challenges: height development and reduction of land consumption, multifunctionality and creation of new functional habitats not so much to accommodate human beings, but rather 'other' forms of life; the illustrated case studies, which denote a 'para-artificial' nature expressing an ambiguous and hybrid condition between architecture and the environment, are emblematic for the already executive definition of form and function, for the effectiveness with which the 'vertical farm' integrates with the skyscraper typology, for the articulation of programs and functional combinations that provide us with three possible alternatives of complex systems, models of food production and distribution, ways of living and thus forms of society in dense and highly anthropized metropolitan contexts.

Another driver of the ecological transition is the regeneration of the built environment in response to the concept of 'risk society', theorized by Tomas Maldonado as early as 1990, which calls for reflections on the global nature of threats, the unwillingness of industrialized countries to live with risk at the expense of development, and a condition of emergency that requires particular actions to adapt to the new needs of the entire ecosystem in terms of health, well-being and security, for a new 'normalcy' implying a principle of acceptance of the emergency that must guide action and design for the future. On this topic, the contribution by Brignoni et alii (2023) is worth mentioning. Its field of investigation is mountainous and hilly hinterland areas with a predominantly agro-forestry vocation – and in particular small urban agglomerations circumscribed by artificial fortifications (walls, canals) or natural barriers – considered increasingly marginal with respect to social, economic and industrial development policies; these areas are subject to processes of depopulation, deconstruction of community ties with the land and the environment, and reduction of the safekeeping and care of common, natural and man-made assets, resulting in increased vulnerability and fragility of places. However, these territories and their natural landscape represent an extraordinary resource for rekindling more balanced relationships between humans and other species, rediscovering the values of tradition, and exploring local culture and tangible and intangible heritages. It is in this perspective that the relevance of the contribution should be interpreted, presenting an original classification and mapping of national and international case studies in which systemic public strategies and policies, as well as individual project plans, have been successfully activated, concretely fostering the reappropriation, revitalization and regeneration of these fragile and vulnerable contexts, in some cases systemically transferring the benefits to neighbouring areas as well; the projects have been entered into a relational and 'open' structured database available online, allowing the various stakeholders not only to populate it further, but also to draw on the wealth of information on the features that the (replicable) regeneration processes bring to the table.

The regeneration of open spaces, sometimes with nonlinear modes of appropriation and transformation, with reference to the definition of 'fourth nature' and 'urban nature' and the emblematic case studies of Nature Capitale (Paris, 2010), the Rotterdam Architecture Biennial entitled Urban by Nature del (Rotterdam, 2014) and the Thempelhof Urban Park (Berlin, 2013-2020), fuels the debate by highlighting how the future of the Planet does not depend abstractly on fate but on virtuous decisions and political will capable of guiding design actions that can either improve its condition or lead to the necrosis of its metabolism (Lecardane, 2023). The reflection is based on the value of land as a common good and non-renewable resource and on the assumption that orienting the ecological transition towards equity and collective well-being means rethinking the system of relations between

man and nature, according to the thesis of ‘mutual support’ (Kropotkin, 1902), but also referring to the construction of social and cultural communities from environmental issues and land resources. The aforementioned cases highlight, on the one hand, how adaptation to climate change represents the new field of inquiry for the experimentation of adaptive processes, strategies and solutions, and on the other hand, how new landscapes can take shape, consolidate or regenerate in response to specific social demands, establishing themselves as expressions of a renewed culture of public space. Some of these particular spaces today no longer qualify as public squares, places for sharing and for the community, as they are no longer suitable to meet the needs in terms of the psycho-physical well-being of the user and are far from the logic of urban ecology. This critical issue is also found in several works of authorial matrix and unquestionable architectural quality that after World War II contributed to the design of cities, but today suffer from a failure to project themselves into future transformative dynamics, resulting in spaces removed from the life cycle that their urban function requires. The discussion opened by Falzetti e Minuto (2023) is followed by the selection of specific and measurably invasive NbS strategies, deduced from the landscape of solutions and experiments that outline the state of the art both in the experimental field and in the domain of established practices in the scientific landscape, in a perspective of adaptation in an ecosystemic key with the presence of punctual elements of naturalistic value and protection of the identity and quality of the architectural space, i.e., capable of achieving a calibrated ‘genetic mutation’ that allows its actualization from ‘metaphysical’ square to ‘urban oasis’.

The debate on the Ecological Transition provides us with a cultural and operational backdrop that highlights the close relationships with the issue of energy production as well. According to the recent Energy Transition Trends Report by Deloitte (2022), production processes are becoming more efficient as more virtuous behaviours are implemented – commitment to recycling / composting (68%), reduction of energy waste and consumption of resources (54%), orientation towards means of transport with low environmental impact (36%), greater attention to the energy efficiency of homes (36%) – conditions that, in creating new value, also outline new development and sustainability scenarios. The definition of new and more competitive models is one of the objectives in both the private and public sectors and, among these, one of the most relevant is the transition to an energy system aimed at reducing consumption, production and management costs and carbon footprint through the use of eco-sustainable and recyclable materials, alternative fuels, energy production from renewable sources, unique and intelligent electricity networks, ICT, innovation and social involvement. Growth geared toward mitigating environmental impacts, or rather achieving climate neutrality by 2050, identifies Positive Energy Districts as formidable drivers, which recognize the urban area at the neighbourhood scale as the strategic framework for implementing interventions; although considered relevant and consistent with several sustainable development goals of the 2030 Agenda, first and foremost goal 7 – Affordable and Clean Energy, and the New European Green Deal (European Commission, 2019a), the implementation of PEDs remains difficult due to the fragmentation of studies, the complexity of decision-making processes and governance, and their lack of promotion among the various stakeholders, key players in the planning, implementation and management of a complex system such as an energy district. In this perspective, it is worth noting the research by Ferrante, Romagnoli and Villani (2023), which, through a systemic approach, the selection of replicable good practices rendered in suitably structured files, the identification of key factors to incentivize energy transition and the definition of the role of public and private actors, aims to organize useful information and provide contacts to support Public Administrations in the establishment of Positive Energy Districts with a view to energy efficiency and sustainability.

In the introduction, we mentioned how the scientific community does not agree that the partnership between ‘green’ and ‘blue’ can be implemented without issues or contradictions. (Floridi, 2020; Caffo, 2021). A different perspective can also be found in the essays by Canovas e De Andrés (2023) and Arquilla and Paracolli (2023): while the former studies identify three strategies at the architectural scale (energy passivity, use of local and sustainable materials, and reuse and regeneration of the built environment) as complementary and synergistic tools to activate a profound transformation of the built environment and meet the challenge regarding the need for an ecological transition, the latter, building on Anatomy of AI by Crawford e Joler (2018) – the first attempt to examine the ‘dark side’ of AI technology – examine objects with artificial intelligence, ‘cyber physical’ artefacts, proposing a methodology to analyse their concrete impact through the three main components of the ecosystem, the physical, digital and usage components, and stimulating a series of ethical, aesthetic, dialectical and cultural reflections, also in a circularity perspective.

‘Open innovation’ processes, defined as the flow of resources needed to activate an innovation process that transcends company boundaries, can play an important contribution in the ecological and digital transitions of European SMEs, provided we are able to frame the complexity of the relationships and interconnections that characterize them, i.e., we are able to transition from a linear production and economic model to a circular and regenerative one focused on eliminating waste and pollution, maintaining the efficiency of products and materials, and regenerating natural systems; with this in mind, the support of digital technologies becomes strategic in order to connect material resources, to integrate value chains, and to facilitate dialogue among actors, fostering shared processes and expediting their implementation. The European project DigiCirc (Barbero and Ferrulli, 2023) intervenes with these aims, addressing ecological and digital transitions with ‘open innovation’ processes, involving stakeholders of the quadruple helix (Universities, Companies, Society and Government) on three strategic domains: Circular Cities, Blue Economy and Bioeconomy. By identifying the main chal-

allenges encountered by companies in the use of digital technologies for the Circular Economy in the scientific literature, and taking as a reference, in particular, the work of Trevisan et alii (2023), the project aims to activate three campaigns for the involvement of 11 partners from 10 European countries, launch three acceleration programs for European SMEs, selected through three open calls, and prepare holistic content and tools to support innovation by promoting and supporting cross-sectoral dialogue between different actors, transferring knowledge both within and outside the DigiCirc ecosystem, and strengthening systemic understanding in manufacturing and service SMEs.

In parallel and with a view to knowledge dissemination, the Scoping Review by Rigillo et alii (2023) presents us with potentials and limitations of using enabling technologies to support construction and demolition waste management processes in construction, in the perspective of 'zero-waste' design in a European context. The study is based on the principle that the increasing process automation and the continuous evolution of technologies constitute multipliers for design action possibilities, thereby making it possible to prefigure virtuous life-cycle management of interventions and buildings from the early design stage. Likewise, the extension of the concept of 'urban mining' to the built environment makes it possible to define new performance objectives for the end-of-life phase of the building, and in particular to the production of Secondary Raw Material, reuse, recycling and upcycling of waste, achievable with a thorough cognitive phase on the qualification of material flows and products resulting from the intervention necessary to anticipate and manage the risks arising from technical, regulatory and economic constraints that such operations entail. The review's findings encourage a reflection on the fact that there is still a long way to go: despite the European Union's pioneering work in terms of guidelines and resources for circularity-driven economic development, construction is still a technologically backward sector, organized predominantly in SMEs with great difficulty in undertaking the digital transition to more advanced performance standards and sustainable processes; numerous constraints are holding back its wide-scale adoption; the interoperability of different digital platforms for construction is not yet fully efficient; in the face of substantial production of 'grey literature', the scientific community afferent to the disciplines of Architecture and Design in the European Union, compared to its counterparts in China, the United States, Australia and the United Kingdom, suffers from modest participation.

Among the exceptions is the contribution by Aversa et alii (2023), which aims to improve the environmental sustainability of the construction sector through a systemic, interdisciplinary and circular footprint approach with the introduction of innovative materials, with as much natural matrix as possible, and the adoption of digital manufacturing processes that optimize the amount of raw materials and facilitate their recyclability; specifically, the contribution illustrates the initial outcomes of a very promising research on geopolymers to be used in the production of building components and in particular of a vertical closure panel for dry, single-material building systems, as it consists of two outer layers of structural geopolymer enclosing an inner layer of expanded geopolymer; due to the nature of the material, which comes from the recycling of industrial waste, and the digital manufacturing process adopted, the proposed panel saves about 97 % of energy compared to porcelain stoneware. A similar purpose can be found in Santos Malaguti de Sousa et alii (2023) whose field of investigation is the validation of pruning waste from green maintenance activities in the city of São Paulo, Brazil, through design-driven, traditional and innovative technological pathways. The research is based on scientific data showing that 30% of the aforementioned waste can provide solid wood with diversified potential uses (Meira, 2010), together with the concept of 'social technology' understood as a set of transformative techniques and methodologies that are easy to use and useful for social inclusion and improved living conditions, and, to address the complexity of the issue, proposes a systemic approach marked by Circular Design, Material-driven Design, Systemic Design and Design for Social Innovation and a scalable and replicable operational methodology developed for the three missions of Universities (teaching, research and third mission).

The contribution by Baratta et alii (2023) should also be read from the perspective of 'transforming waste into a quality resource'; it returns the results of two applicative studies, developed with a view of integrating circularity in the manufacturing processes of brick blocks and concrete screeds; both pieces of research, marked by a similar experimental approach, aim to foster economies originated by geographical proximity among stakeholders, in order to incentivize the transmission of knowledge, know-how and material flows, and address the issue of admixture additives: the brick block, through waste that replaces a fraction of virgin clay with a mixture of bentonite sludge and metal residues, and concrete for screeds, whose mixture includes waste and glass residues from construction and demolition that replace natural aggregates. Still on the topic of management, this time concerning the road infrastructure of large cities, and in particular public roadway, bicycle and pedestrian pavements, it is worth mentioning the research carried out on Rome (Paris, Pennacchia and Vannini, 2023): the proposed methodology, which satisfies the two main directives of the PNRR (environmental sustainability and digitization) and supports a more efficient and sustainable design and management of urban elements by bringing together physical components with functional and use components, structures a dynamic and updatable system of road classification, starting with open-form digital maps up to the scale of technological detail informed by BIM.

A return to nature, in its wild and 'fourth nature' forms, emulating its biological processes and cycles, less land occupation, green infrastructure and nature-based solutions to mitigate the effects of climate change, but also to produce services and ensure biodiversity, regeneration of the highly vulnerable built environment, energy efficiency, flexibility of use, natural-based, sustainable materials derived from recycling and upcycling, and more generally a circular development model and increased attention and awareness toward non-renewable resources, are the most discussed topics. The paradox is

that the field of inquiry is mainly concerned with the urban domain: even though cities are considered among the main causes of climate and environmental change, they are ironically seen as the solution to the current crisis of the entire ecosystem. Such a vision calls for some considerations: first, one must ponder whether at the macroscale it is still possible to think of a 'limited' growth model and simultaneously build housing, infrastructure and services albeit with a reduced footprint on land and the environment; secondly with respect to the complexity of the issue, at the intermediate and micro scales, whether and how much nature can heal the Planet by restoring it to a condition of ecosystem balance and health such as to guarantee a future also for the next generations without considering the concept of ecology in the broadest possible sense and renewing the relationship between man, nature and living beings, overcoming the current anthropocentric approach in favour of an allocentric one.

However, the aforementioned contributions convey several certainties including the need for a multiscale nature of interventions, which guarantees effects that are induced to a broader environmental context than the one of reference, and for teams that address critical issues with a holistic and systemic inter- and transdisciplinary collaborative approach, in a sort of speciation of disciplines that modifies their traditional statutes; what emerges then is that the intangible and material tools we can deploy today are numerous also thanks to the possibilities offered by digital technologies in the different design, implementation and management phases of the process.

Ultimately, to achieve the goal of the Ecological Transition, it appears useful to refer to Formafantasma (Valenti, Trimarchi and Farresin, 2023) whose production is capable of transcending dominant narratives, breaking down barriers between species and fields of knowledge, prompting reflections on how to transcend design to enter the dimension of investigation in an era of climatic, economic and social instability, and urging all disciplines of Architecture, Urbanism and Design to observe and denounce the phenomena around us. Their entire production expresses an evolutionary conception of design that, by studying change, promotes products that people can understand and use, but also strategies capable of tracing alternative paths to achieve the goal of a healthy Planet: while projects such as Autarchy (2010), Botanica (2011), Craftica (2012), and Ore Stream (2017) represent an alternative to both mass consumerism and global industrialization, the recent Exhibition entitled Beyond the Earth – Why Wool Matters (2023) is an opportunity to better understand the real world and to raise an issue, making it manifest by staging the complexity of the relationships between materials, production techniques, and living beings, thereby overcoming the dichotomy between human and animal, product and biological matter. From this perspective, it seems crucial that the primary action to initiate the desired transition is the conscious acquisition of the problem and the absolute will to intervene in a synergistic mode, intellectually and scientifically, for the project to be charged with semiophore valences (Pomian, 1987) and, paraphrasing Timothy Morton (2018), to produce 'hyperlandscapes', 'hypercities', 'hyperarchitectures', and 'hyperobjects' that 'welcome us', 'encompass us', and 'attach to us', involving the whole ecosystem.

Reference

Accenture (2021), *The European Double Up – A twin strategy that will strengthen competitiveness*. [Online] Available at: [accenture.com/_acnmedia/PDF-144/Accenture-The-European-Double-Up.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-144/Accenture-The-European-Double-Up.pdf) [Accessed 30 June 2023].

Arquilla, V. and Paracolli, A. (2023), "Design sull'esperienza dell'utente e sostenibilità degli oggetti con intelligenza artificiale | User experience design and sustainability of AI-infused objects", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 259-268. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13222023 [Accessed 30 June 2023].

Aversa, R. Franchino, R., Frettoloso, C., Pisacane, N. and Ricciotti, L. (2023), "Geopolimeri per l'Eco-Architettura – Approcci integrati per l'attivazione di strategie green | Geopolymers for Eco-Architecture – Integrated approaches for green strategies activation", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 237-246. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13192023 [Accessed 30 June 2023].

Balmori, D. (2010), *A Landscape Manifesto*, Yale University Press. [Online] Available at: yalebooks.yale.edu/book/9780300156584/a-landscape-manifesto [Accessed 30 June 2023].

Baratta, A. F. L., Andreotti, J., Trulli, L. and Calcagnini, L. (2023), "L'innovazione di prodotto per la transizione ecologica – Il riciclo del laterizio e del vetro | Product innovation for the ecological transition – Brick and glass recycling", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 227-236. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13192023 [Accessed 30 June 2023].

Barbero, S. and Ferrulli E. (2023), "Transizione ecologica e digitale – Il Design Sistemico nei processi di innovazione aperta delle PMI | Ecological and digital transition – Systemic Design in SMEs open innovation processes", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 269-280. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13232023 [Accessed 30 June 2023].

Basso, S., Bisiani, T., Martorana, P. and Venudo, A. (2023), "Vertical farm – Dalle forme dell'agricoltura nuove architetture e città | Vertical farm – New architectures and cities from the forms of agriculture", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 141-152. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13122023 [Accessed 30 June 2023].

Bateson, G. (1977), *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, Milano.

Bologna, R. and Hasanaj, G. (2023), "Modelli evoluti per la costruzione di un catalogo NbS per la resilienza e la biodiversità | Advanced models for the construction of an NbS catalogue for resilience and biodiversity – Prototyping through research and training", in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 179-190. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13152023 [Accessed 30 June 2023].

Brignoni, M., Dall'Osso, G., Gasparotto, S. and Varini, R. (2023), "Mappatura dei processi design-driven per la rigenerazione delle piccole città fortificate in aree interne | Mapping design-driven processes for the regeneration of small for-

tified towns in inland areas”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 281-290. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13242023 [Accessed 30 June 2023].

Caffo, L. (2021), “Dalla carne al digitale, la svolta ecologica è impossibile senza capire quanto consumiamo”, interview by Orlando, V. E., in *La Repubblica*, 27/12/2021. [Online] Available at: [repubblica.it/green-and-blue/2021/12/27/news/la_scienza_produce_solo_dati_ma_per_interpretarli_servono_i_filosofi_-331086511/](https://www.repubblica.it/green-and-blue/2021/12/27/news/la_scienza_produce_solo_dati_ma_per_interpretarli_servono_i_filosofi_-331086511/) [Accessed 30 June 2023].

Canovas, A. and De Andrés, J. (2023), “Soluzioni locali per sfide globali – L’edilizia residenziale come catalizzatore della transizione ecologica | Solving global challenges locally – Collective housing as a catalyst for ecological transition”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 67-74. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1352023 [Accessed 30 June 2023].

Catalano, C., Hauck, T. E., Ahn, S. and Pasta, S. (2023), “Paesaggi senza architetti del paesaggio – La bellezza ecologica dei paesaggi urbani informali | Landscapes without landscape architects – On the ecological beauty of informal urban landscapes”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 57-66. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1342023 [Accessed 30 June 2023].

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds) (2016), *Nature-based Solutions to address global societal challenges*, IUCN, Gland. [Online] Available at: portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf [Accessed 27 June 2023].

Crawford, K. and Joler, V. (2018), *Anatomy of an AI System – The Amazon Echo as an anatomical map of human labor, data and planetary resource*, Share Lab and AI Now Institute. [Online] Available at: anatomyof.ai/img/ai-anatomy-publication.pdf [Accessed 30 June 2023].

Davidová, M., Barath, S. and Dickinson, S. (2023), “Ambienti culturali con prospettive non solo umane – Prototipazione attraverso ricerca e formazione | Cultural environments with more-than-human perspectives – Prototyping through research and training”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 165-178. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13142023 [Accessed 30 June 2023].

Deloitte (2022), *Energy Transition Trends Report 2022*. [Online] Available at: www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/energy-resources/deloitte-uk-global-energy-transition-trends-2022.pdf [Accessed 30 June 2023].

Dessi, A. (2023), “Camminare nel selvatico – Per una transizione verso un paesaggio coevolutivo | Walking into the wild – A transition to a co-evolutionary landscape”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 131-140. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13112023 [Accessed 30 June 2023].

El-Hitami, H., Mahall, M. and Serbest, A. (2023), “Ecologia dello spazio – Progetto architettonico e relazioni transfrontaliere | An ecology of space – Architectural design for transboundary relationships”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 153-164. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13132023 [Accessed 30 June 2023].

European Commission (2021a), *New European Bauhaus – Shaping more beautiful, sustainable and inclusive forms of living together*. [Online] Available at: europa.eu/new-european-bauhaus/index_en [Accessed 30 June 2023].

European Commission (2021b), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Forging a Climate-Resilient Europe – The new EU Strategy on Adaptation to Climate Change*, document 52021DC0082, 82 final. [Online] Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:52021DC0082 [Accessed 30 June 2023].

European Commission (2020), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – EU Biodiversity Strategy for 2030 Bringing nature back into our lives*, document 52020DC0380, 380 final. [Online] Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52020DC0380 [Accessed 30 June 2023].

European Commission (2019a), *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – The European Green Deal*, document 52019DC0640, 640 final. [Online] Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN [Accessed 30 June 2023].

European Commission (2019b), *Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Review of progress on implementation of the EU Green Infrastructure Strategy*, document 52019DC0236, 236 final. [Online] Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2019:236:FIN [Accessed 30 June 2023].

European Commission (2014), *Building a Green Infrastructure for Europe*, Publications Office. [Online] Available at: doi.org/10.2779/54125 [Accessed 30 June 2023].

European Parliament (2020), *Next Generation EU – A European instrument to counter the impact of the coronavirus pandemic*. [Online] Available at: [europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2020\)652000](https://europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2020)652000) [Accessed 30 June 2023].

Falzetti, A. and Minuto, G. (2023), “L’anima sostenibile del passato – Imparare dal presente per rigenerare spazi urbani inattuali | The sustainable soul of the past – Learning from the present to regenerate outdated urban spaces”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 109-118. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1392023 [Accessed 30 June 2023].

Ferrante, T., Romagnoli, F. and Villani, T. (2023), “Sviluppo urbano sostenibile – Organizzazione di contenuti informativi per la transizione verso i Distretti a Energia Positiva | Sustainable urban development – Organizing information content for the transition to Positive Energy Districts”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 191-204. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13162023 [Accessed 30 June 2023].

Floridi, L. (2020), *Il verde e il blu – Idee ingenue per migliorare la politica*, Raffaello Cortina Editore, Milano.

González-Campaña, J., Lafaurie-Debany, N. and Rabazo Martín, M. (2023), “Realizzare paesaggi innovativi – Balmori Associates ridefinisce il rapporto uomo-natura per le città del futuro | Making innovative landscapes – Balmori Associates redefining the human-nature relationship for the cities of the future”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 31-42. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1322023 [Accessed 30 June 2023].

Gould, S. J. and Vrba, E. S. (1982), “Exaptation – A missing term in the science of form”, in *Paleobiology*, vol. 8, issue 1, pp. 4-15. [Online] Available at: [jstor.org/stable/2400563?origin=JSTOR-pdf](https://www.jstor.org/stable/2400563?origin=JSTOR-pdf) [Accessed 30 June 2023].

Guattari, F. (2000), *The three Ecologies* [or. ed. *Les Trois Écologies*, 1989], The Athlone Press, London.

Hunt, J. D. (1993), “Nel concetto delle tre nature”, in *Casabella*, voll. 597-598, pp. 98-101.

Ingaramo, R., Negrello, M., Khachatourian Saradehi, I. and Khachatourian Saradhi, A. (2023), “Il progetto transcalare delle nature-based solutions per l’Agenda 2030 – Innovazioni e interconnessioni | Transcalar project of nature-based solutions for the 2030 Agenda – Innovations and interconnections”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 97-108. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1382023 [Accessed 30 June 2023].

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2022), *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability – Summary for Policymakers*, Switzerland. [Online] Available at: [ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf) [Accessed 30 June 2023].

- Kowarik, I. (1992), “Das Besondere der städtischen Flora und Vegetation”, in *Deutscher Rat für Landespflege Schriftenreihe Heft*, n. 61, pp. 33-47. [Online] Available at: [researchgate.net/profile/Ingo-Kowarik/publication/259364097](https://www.researchgate.net/profile/Ingo-Kowarik/publication/259364097) [Accessed 30 June 2023].
- Kropotkin, P. (1902), *Mutual Aid – A Factor of Evolution*, William Heinemann, London.
- Lecardane, R. (2023), “Natura Capitale – Transizione ecologica e fenomeni di trasformazione dello spazio aperto | Nature Capital – An ecological transition and open space transformation phenomena”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 119-130. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13102023 [Accessed 30 June 2023].
- Lombardini, G., Pilogallo, A. and Tucci, T. (2023), “Innovazione rurale, servizi eco-sistemici e processi di urbanizzazione in Liguria, tra costa ed entroterra | Rural innovation, ecosystem services and urbanisation processes in Liguria, between coastal and inner areas”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 205-216. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13172023 [Accessed 30 June 2023].
- Meira, A. M. (2010), *Gestão de resíduos da arborização urbana*, Doctoral Thesis, Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’ – USP, Piracicaba. [Online] Available at: teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-19042010-103157/pt-br.php [Accessed 30 June 2023].
- Ministero dello Sviluppo Economico (2021), *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*. [Online] Available at: governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf [Accessed 30 June 2023].
- Morin, E. (1973), *Le Paradigme perdu – La nature humaine*, Le Seuil, Paris.
- Morton, T. (2018), *Iperoggetti – Filosofia ed ecologia dopo la fine del mondo*, Nero, Roma.
- Moscattelli, M. and Raffa, A. (2023), “Infrastrutture verdi in contesti aridi urbani – Ecologie in transizione oltre il Green Riyadh | Green infrastructure in arid urban contexts – Transitioning ecologies beyond Green Riyadh”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 75-86. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1362023 [Accessed 30 June 2023].
- OECD (2020), *A Territorial Approach to the Sustainable Development Goals – Synthesis Report*, OECD Urban Policy Reviews, OECD Publishing, Paris. [Online] Available at: oecd.org/cfe/a-territorial-approach-to-the-sustainable-development-goals-e86fa715-en.htm [Accessed 30 June 2023].
- Paris, S., Pennacchia, E. and Vannini, C. (2023), “Architettura delle pavimentazioni – Metodi multiscalari e digitali per una transizione ecologica | Architecture of urban pavements – Multi-scale and digital methods for an ecological transition”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 217-226. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13182023 [Accessed 30 June 2023].
- Pomian, K. (1987), *Collectionneurs, amateurs et curieux, Paris, Venise – XVIe-XVIIe siècle*, Gallimard, Paris.
- Rigillo, M., Galluccio, G. and Paragliola, F. (2023), “Digitale e circolarità in edilizia – Le KETs per la gestione degli scarti in UE | Digital and circularity in building – KETs for waste management in the European Union”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 247-258. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13212023 [Accessed 30 June 2023].
- Rousseau, J.-J. (2016), *Emilio. O dell’Educazione* [or. ed. *Émile ou De l’éducation*, 1792], Edizioni Studium, Roma.
- Santos Malaguti de Sousa, C., Queiroz Ferreira Barata, T., Dutra Profirio de Souza, C. and de Melo, F. G. (2023), “Gestione delle foreste urbane – Percorsi tecnologici design-driven per la valorizzazione dei rifiuti da potatura | Urban forests management – Design-driven technological routes for wood waste valuing”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 291-300. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/13252023 [Accessed 30 June 2023].
- Sciascia, A. (2023), “Riscaldamento globale e città – L’incremento della vegetazione e la progettazione urbana tra non finito e paesaggio urbano | Global warming and cities – Increasing vegetation and urban planning between the unfinished and the urban landscape”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 43-56. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1332023 [Accessed 30 June 2023].
- Stengers, I. and Prigogine, I. (1979), *La nouvelle alliance – Métamorphose de la science*, Gallimard, Paris.
- Tesoriere, Z. (2023), “Architettura, custode della natura – Il progetto di suolo nella trasformazione delle autostrade urbane, 1962-2018 | Architecture, the guardian of nature – The project of the ground within the transformation of urban highways, 1962-2018”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 87-96. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1372023 [Accessed 30 June 2023].
- Trevisan, A. H., Lobo, A., Guzzo, D., de Vasconcelos Gomes, L. A. and Mascarenhas, J. (2023), “Barriers to employing digital technologies for a circular economy – A multi-level perspective”, in *Journal of Environmental Management*, vol. 332, article 117437, pp. 1-13. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117437 [Accessed 30 June 2023].
- UN – United Nations (1987), *Report of the World Commission on Environment and Development – Our Common Future*. [Online] Available at: sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf [Accessed 30 June 2023].
- UN Environment and IEA – International Energy Agency (2017), *Global Status Report 2017 – Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector*. [Online] Available at: unep.org/news-and-stories/story/buildings-and-construction-sector-grows-time-running-out-cut-energy-use-and [Accessed 30 June 2023].
- Valenti, A. and Pasquero, C. (2021), “La seconda vita dei micro organismi – Il design bi-digitale per una nuova ecologia dello spazio e del comportamento | The second life of micro-organisms – Bio-digital design for a new ecology of space and behaviour”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 9, pp. 42-53. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/942021 [Accessed 30 June 2023].
- Valenti, A., Trimarchi A. and Farresin, S. (2023), “Design e pensiero ecologico – Le nuove narrative del progetto contemporaneo che mettono la Terra in primo piano | Design and ecological thinking – The new narratives of contemporary design placing Earth on centre stage”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 13, pp. 19-30. [Online] Available at: doi.org/10.19229/2464-9309/1312023 [Accessed 30 June 2023].
- Vukmirovic, M., Gavrilovic, S. and Stojanovic, D. (2019), “The Improvement of the Comfort of Public Spaces as a Local Initiative in Coping with Climate Change”, in *Sustainability*, vol. 11, issue 23, article 6546, pp. 1-20. [Online] Available at: doi.org/10.3390/su11236546 [Accessed 30 June 2023].
- WEF – World Economic Forum (2022), *The Global Risks Report – 17th Edition – Insight Report*. [Online] Available at: weforum.org/reports/global-risks-report-2022/in-full [Accessed 30 June 2023].

INNOVABILITY
Transizione Ecologica

INNOVABILITY
Ecological Transition