

TECHNE

Journal of Technology for Architecture and Environment

22 | 2021

TRANSIZIONE CIRCOLARE E PROGETTO

circular transition and design

Poste Italiane spa - Tassa pagata - Piegio di libro
Aut. n. 072/DCB/FI/VF del 31.03.2005



SIT_{dA}

TECHNE

Journal of Technology for Architecture and Environment

Issue 22

Year 11

Direttore/Director

Mario Losasso

Comitato Scientifico/Scientific Committee

Tor Broström, Gabriella Caterina, Gianfranco Dioguardi, Stephen Emmitt,
Paolo Felli, Luigi Ferrara, Cristina Forlani, Rosario Giuffré, Helen Lochhead,
Maria Teresa Lucarelli, Lorenzo Matteoli, Gabriella Peretti,
Fabrizio Schiaffonati, Maria Chiara Torricelli

Direttore Editoriale/Editor in Chief

Elena Mussinelli

Comitato Editoriale/Editorial Board Members

Filippo Angelucci, Valeria D'Ambrosio, Pietromaria Davoli,
Tiziana Ferrante, Paola Gallo, Francesca Giglio, Massimo Lauria

Assistenti Editoriali/Assistant Editors

Alessandro Claudi De Saint Mihiel, Valentina Puglisi, Antonella Violano,
Francesca Thiebat

Segreteria di Redazione/Editorial Staff

Nazly Atta, Giovanni Castaldo, Serena Giorgi, Martino Mocchi, Giulia Vignati

Progetto grafico/Graphic Design

Veronica Dal Buono

Progettazione grafica esecutiva/Executive Graphic Design

Giulia Pellegrini

Editorial Office

c/o SITdA onlus,
Via Toledo 402, 80134 Napoli
Email: redazionetechne@sitda.net

Issues per year: 2

Publisher

FUP (Firenze University Press)
Phone: (0039) 055 2743051
Email: journals@fupress.com

Journal of SITdA (Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura)

REVISORI / REFEREES

Per le attività svolte nel 2020-2021 relative al Double-Blind Peer Review process, si ringraziano i seguenti Revisori:

As concern the Double-Blind Peer Review process done in 2020-2021, we would thanks the following Referees:

2020

Ilaria Agostini, Filippo Angelucci, Eugenio Arbizzani, Vitangelo Ardito, Serena Baiani, Adolfo Baratta, Alessandra Battisti, Chiara Bedon, Stefano Bellintani, Pietro Chierici, Andrea Ciaramella, Luigi Cocchiarella, Valeria D'Ambrosio, Domenico D'Olimpio, Laura Daglio, Luca Maria Francesco Fabris, Daniele Fanzini, Cristina Forlani, Rossella Franchino, Matteo Gambaro, Maria Luisa Germanà, Valentina Gianfrate, Elisabetta Ginelli, Ruggero Lenci, Danila Longo, Adriano Magliocco, Enrico Sergio Mazzucchelli, Martino Mocchi, Elena Mola, Alessandra Oppio, Ingrid Paoletti, Carlo Parrinello, Gabriella Peretti, Paola Pleba, Sergio Pone, Raffaella Riva, Sergio Russo Ermolli, Fabrizio Schiaffonati, Nicoletta Setola, Cinzia Talamo, Andrea Tartaglia, Antonella Violano, Serena Viola.

2021

Filippo Angelucci, Erminia Attaianese, Serena Baiani, Adolfo Baratta, Oscar Bellini, Stefano Bellintani, Roberto Bolici, Filippo Calcerano, Marta Calzolari, Andrea Campioli, Francesca Castagneto, Andrea Ciaramella, Carola Clemente, Luigi Cocchiarella, Christina Conti, Valeria D'Ambrosio, Domenico D'Olimpio, Roberto Di Giulio, Antonella Falotico, Daniele Fanzini, Massimo Ferrari, Rossella Franchino, Matteo Gambaro, Jacopo Gaspari, Maria Luisa Germanà, Andrea Giachetta, Elisabetta Ginelli, Francesca Giofrè, Adriano Magliocco, Laura Malighetti, Martino Milardi, Marzia Morena, Ingrid Paoletti, Spartaco Paris, Angela Pavesi, Claudio Piferi, Paola Pleba, Raffaella Riva, Rosa Romano, Massimo Rossetti, Sergio Russo Ermolli, Simone Secchi, Cesare Sposito, Cinzia Talamo, Andrea Tartaglia, Valeria Tatano, Benedetta Terenzi, Fabrizio Tucci, Renata Valente, Antonella Violano, Alessandra Zanelli.

SIT_dA

Società Italiana della Tecnologia
dell'Architettura



TRANSIZIONE CIRCOLARE E PROGETTO CIRCULAR TRANSITION AND DESIGN

INTRODUZIONE AL TEMA *INTRODUCTION TO THE ISSUE*

- 7 | Transizione circolare: scenari per il futuro del progetto
Circular transition: scenarios for the future of design
Mario Losasso, Presidente SIT d'A

EDITORIALE *EDITORIAL*

- 10 | Editoriale
Editorial
Elena Mussinelli

DOSSIER a cura di/edited by Francesca Giglio, Massimo Lauria, Maria Teresa Lucarelli

- 16 | Oltre la cultura dello scarto, verso processi circolari
Beyond the culture of waste, towards circular processes
Francesca Giglio, Massimo Lauria, Maria Teresa Lucarelli
- 22 | La sfida della circolarità nel settore edilizio
The challenge of circularity in the construction sector
Stefano Leoni
- 28 | La transizione verso l'economia circolare in aree e comunità urbane: approccio ENEA
The circular economy transition in urban areas and communities: ENEA's approach
Roberto Morabito
- 35 | Architettura geologica. Traiettorie circolari nell'Antropocene
Geologic architecture. Circular trajectories in the anthropocene
Marco Navarra
- 42 | Quello che resta. "Monnezzate" globalizzate
What's left. Globalised "crap"
Mauro Francesco Minervino

REPORTAGE a cura di/edited by Velasco Vitali

- 49 | Dialogo intorno a il Branco
Dialogue about Branco
Velasco Vitali

CONTRIBUTI *CONTRIBUTIONS*

SAGGI E PUNTI DI VISTA *ESSAYS AND VIEWPOINTS*

- 55 | Dalla crisi al futuro sostenibile. Processi di trasferimento tecnologico dall'Europa all'area MENA
From crisis to a sustainable future. Processes of technology transfer from Europe to the MENA region
Emilio Antonioli, Margherita Ferrari
- 63 | Catalogo ragionato dei prodotti biogenici in Europa. Una visione anticipatoria tra potenzialità tecniche e disponibilità
Reasoned catalogue of biogenic products in Europe. An anticipatory vision between technical potentials and availability
Olga Beatrice Carcassi, Ingrid Paoletti, Laura Elisabetta Malighetti
- 71 | Remanufacturing: strategie per valorizzare l'estensione della vita dei prodotti edili a breve ciclo d'uso
Remanufacturing: strategies to enhance the life extension of short-cycle building products
Cinzia Talamo, Monica Lavagna, Carol Monticelli, Alessandra Zanelli, Andrea Campioli
- 79 | Finanza sostenibile e industria delle costruzioni: nuovi paradigmi per lo sviluppo dei progetti
Sustainable finance and the construction industry: new paradigms for design development
Giancarlo Paganin
- 86 | Strategie progettuali della Material Efficiency per la transizione circolare
Material Efficiency design strategies for the circular transition
Paola Marrone, Ilaria Montella
- 96 | Le ICT a supporto della progettazione circolare in ambito urbano
ICT as innovative tools for circular planning in urban areas
Francesca De Filippi, Carmelo Carbone

RICERCA E SPERIMENTAZIONE *RESEARCH AND EXPERIMENTATION*

- 104 | Progettare una connessione in acciaio con un alto grado di smontaggio: un'esperienza basata sulla pratica
Designing a steel connection with a high degree of disassembly: a practice-based experience
Francesco Incelli, Luciano Cardellicchio
- 114 | UNPark, Milano. Un esperimento di innovazione sociale sotto il Cavalcavia Serra Monte Ceneri
UNPark, Milan. A social innovation experiment beneath the Serra Monte Ceneri Flyover
Paolo Carli, Patrizia Scrugli
- 122 | Validare le pratiche collaborative per l'economia circolare urbana: il punto di vista del design
Validating collaborative practices for urban circular economy: the design perspective
Veronica De Salvo, Martina Carraro, Massimo Bianchini, Stefano Maffei
- 131 | Mappatura territoriale di rifiuti di cicli edilizi per scenari di simbiosi industriale
Mapping of building cycle waste for scenarios of industrial symbiosis
Antonello Monsù Scolaro, Lia Marchi, Sara Corridori
- 140 | Circolarità nel settore delle costruzioni: modelli organizzativi basati sul re-manufacturing
Circularity within the construction sector: organisational models based on re-manufacturing
Anna Dalla Valle, Nazly Atta, Luca Macri, Sara Ratti
- 149 | Ecologia, paesaggio e agricoltura urbana. Un involucro innovativo per serre verticali
Ecology, landscape and urban agriculture. An innovative envelope for vertical farms
Valerio Morabito
- 159 | La riqualificazione degli edifici industriali: una prospettiva di economia circolare
The requalification of industrial buildings: a circular economy perspective
Agata Maniero, Giorgia Fattori
- 170 | Strategie e tecnologie abilitanti per PED misti: efficienza tra smart cities e industria 4.0
Enabling strategies for mixed-used PEDs: energy efficiency between smart cities and Industry 4.0
Andrea Boeri, Saveria Olga Murielle Boulanger, Giulia Turci, Serena Pagliula
- 181 | Design for Disassembly e riqualificazione del patrimonio residenziale pubblico. Un caso studio
Design for Disassembly and the rehabilitation of public housing stock. A case study
Lidia Errante, Alberto De Capua
- 192 | Innovazione di prodotto tra economia circolare e Industria 4.0
Product innovation between circular economy and Industry 4.0
Marianna Rotilio
- 201 | Le città circolari della decrescita: esperimenti socio-tecnici per la Transizione
Degrowing circular cities: emerging socio-technical experiments for Transition
Cristina Visconti
- 208 | Approccio circolare per l'innovazione tecnologica con scarti della filiera agroindustriale
A circular approach to technological innovation with waste from the agri-industrial supply chain
Corrado Carbonaro, Roberto Giordano, Jacopo Andreotti, Denis Faruku
- 218 | Il patrimonio culturale come attivatore di dinamiche urbane circolari
Cultural heritage as activator of circular urban dynamics
Rossella Roversi, Danila Longo, Martina Massari, Serena Orlandi, Beatrice Turillazzi
- 227 | District Circular Transition e progetto tecnologico verso un modello di Circular City
District Circular Transition and technological design towards a Circular City model
Fabrizio Tucci, Serena Baiani, Paola Altamura, Valeria Cecafofso
- 240 | Gestione del rifiuto da demolizione nel progetto di rigenerazione urbana
Management of the C&D waste in the urban regeneration project
Maria Teresa Giammetti, Marina Rigillo
- 249 | Malte e massetti contenenti inerti polimerici riciclati da scarti industriali e pneumatici
Mortars and screeds containing polymeric aggregates recycled from industrial waste and tyres
Valentina Marino, Marco Dutto, Alessandro Pasquale Fantilli, Diana Yanover, Luigi Russo
- 260 | La gestione del fine vita come strumento di progetto: il caso di un involucro a secco in legno
End-of-life management as a design tool: the case of a dry wood envelope
Elisabetta Palumbo, Francesca Camerin, Chiara Panozzo, Massimo Rossetti
- 271 | Coding the circularity. Programmare il disassemblaggio e il riutilizzo dei componenti edili
Coding the circularity. Design for the disassembly and reuse of building components
Salvatore Viscuso

DIALOGO *DIALOGUE* a cura di/edited by Antonella Violano

- 279 | Gettiamo il seme della consapevolezza: ideali vs ideologie
Let us sow the seed of awareness: ideals vs ideologies
 Antonella Violano/Filippo de Rossi

286 RECENSIONI *REVIEWS* a cura di/edited by Francesca Giglio

- 288 | Marco Migliore, Cinzia Talamo e Giancarlo Paganin, *Strategies for Circular Economy and Cross-sectoral Exchanges for Sustainable Building Products. Preventing and Recycling Waste*
 Jacopo Gaspari
- 290 | Natalia Marzia Gusmerotti, Marco Frey e Fabio Iraldo, *Management dell'economia circolare. Principi, drivers, modelli di business e misurazione*
 Rosa Romano
- 292 | Maurizio Carta, Barbara Lino e Daniele Ronsinvalle (Eds.), *RE_CYCLE URBANISM. Visioni, paradigmi e progetti per la metamorfosi circolare*
 Daniele Fanzini

INNOVAZIONE E SVILUPPO INDUSTRIALE *INNOVATION AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT*

a cura di/edited by Alessandro Claudi de Saint Mihiel

- 294 | Il nuovo "paesaggio domestico" dopo la pandemia Covid-19
The new domestic landscape after the pandemic Covid-19
 Alessandro Claudi de Saint Mihiel

Giancarlo Paganin,
Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, Italia

giancarlo.paganin@polimi.it

Abstract. La possibilità di attivare una crescita sostenibile dipende fortemente dalla capacità del capitale pubblico e privato di investire in progetti capaci di raggiungere obiettivi di sostenibilità declinati nelle tre componenti economica, ambientale e sociale. Il sistema finanziario internazionale ha definito criteri per valutare la sostenibilità degli investimenti, applicabili anche nel settore delle costruzioni, ma tali criteri non sempre appaiono integrabili con i sistemi di valutazione della sostenibilità sviluppati dall'industria AEC (*Architecture, Engineering and Construction*). L'articolo propone alcune riflessioni sui rapporti tra gli indicatori di sostenibilità della finanza sostenibile e quelli tipici della progettazione nell'industria AEC con l'obiettivo di individuare le ricadute sulle discipline che concorrono al progetto.

Parole chiave: Finanza sostenibile; Criteri di sostenibilità; *Triple Bottom Line*; Uso circolare delle risorse; ESG.

Introduzione

L'adozione degli accordi di Parigi sui cambiamenti climatici e la contestuale definizione della Agenda UN 2030 e dei *Sustainable Development Goals* (SDGs), hanno indirizzato lo sviluppo sostenibile del pianeta e della sua economia nei prossimi anni. Per rendere attuabili le politiche per i cambiamenti climatici e per lo sviluppo sostenibile è fondamentale il ruolo del sistema finanziario per fornire le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi: si stima che gli investimenti necessari siano 6,9 trilioni di dollari all'anno fino al 2030, ovvero il doppio degli attuali livelli di investimento (OECD, 2017; OECD, 2020).

La comunità internazionale ha evidenziato la necessità di coinvolgere i capitali privati, ai quali viene chiesto di contribuire agli SDGs attraverso le loro attività e le loro decisioni di investimento (PRI, 2017). Centrale in questo senso è il ruolo del binomio accounting/reporting per misurare e comunicare efficacemente le prestazioni in tema di sostenibilità di progetti e organizzazioni. Dalla metà degli anni '90 il tema delle comunicazioni delle pre-

stazioni ambientali ha introdotto il concetto della *Triple Bottom Line* – TBL (Elkington, 1998) e si è evoluto fino a inquadrare il concetto di *governance* e declinando i fattori di sostenibilità nelle 4P “*People, Planet, Prosperity and Principles of governance*” (Budsaratragoon *et al.*, 2019).

Questi fattori dovranno sempre essere più riconoscibili nei progetti che intendono accedere alle risorse finanziarie distribuite in relazione ai principi di sostenibilità; anche l'industria delle costruzioni, verso la quale è diretta una gran parte degli investimenti di capitale, deve di conseguenza essere in grado di interpretare tali criteri, tradurli e renderli verificabili nel contesto del progetto.

Risorse per la sostenibilità: il ruolo della finanza e degli investimenti sostenibili

La capacità di distinguere in maniera oggettiva le direzioni di investimento per contribuire agli obiettivi di sostenibilità a scala globale, appare complicata dalla molteplicità di punti di vista su cosa si debba intendere per finanza sostenibile. Il tema della finanza sostenibile, o “finanza per la sostenibilità”, è caratterizzato da una sovrabbondanza di concetti, definizioni e politiche non sempre coerenti tra loro (Fig.1). La mancanza di una definizione universalmente accettata per il concetto di finanza sostenibile ha portato le istituzioni finanziarie e organizzazioni internazionali a strutturare definizioni diverse rendendo, a volte, difficile inquadrare correttamente il tema degli investimenti in sostenibilità (Migliorelli, 2021; Höchstädter *et al.*, 2015).

Sustainable finance and the construction industry: new paradigms for design development

Abstract. Enabling sustainable growth is highly dependent on the ability of private capital to invest in projects capable of achieving sustainability objectives divided into the three economic, environmental and social components. The international financial system has defined criteria for assessing the sustainability of investments, also applicable in the construction sector. Still, these criteria do not always appear integrated with the sustainability assessment systems developed by the AEC (architecture, engineering and construction) industry. This article proposes reflections on the relationships between the sustainability indicators of sustainable finance and those typically used in the AEC industry with the purpose of identifying possible impacts on the disciplines involved in the design process.

Keywords: Sustainable finance; Sustainability criteria; Triple bottom line; Circular use of resources; ESG.

Introduction

The adoption of the Paris agreements on climate change and the contextual definition of the UN 2030 Agenda and its Sustainable Development Goals (SDGs) will influence the sustainable development of the planet and its economy in the coming years. The role of the financial system is fundamental to provide the resources necessary to achieve the objectives defined by the policies for climate change and sustainable development: the required investments are valued at 6.9 trillion dollars per year until 2030, i.e. double the current investment level (OECD, 2020; OECD, 2017).

The international community has highlighted the need to involve private capital, which is required to contribute to the SDGs through their activities and investment decisions (PRI, 2017). Vital to this is the role of binomial accounting/reporting, related to the

possibility of effectively measuring and communicating the sustainability performance of processes, projects and organisations. Since the mid-90s, the issue of environmental performance communications has introduced the concept of the Triple Bottom Line – TBL (Elkington, 1998) and has evolved to include governance and decline the sustainability factors in the 4Ps “*People, Planet, Prosperity and Principles of Governance*” (Budsaratragoon *et al.*, 2019).

These factors will have to be increasingly recognisable in economic activities and in projects intended to access the financial resources distributed according to sustainability principles. The construction industry, which receives a large part of the capital investments, must consequently be able to interpret these criteria, translate them and make them verifiable in the context of each project.

Un'analisi su un campione di investitori con un portafoglio di circa 30 trilioni di dollari, ha evidenziato due dati: oltre l'85% degli intervistati ha dichiarato di tenere in considerazione gli aspetti ESG nelle decisioni di investimento; circa la metà degli intervistati ha evidenziato che risulta difficile integrare le informazioni ESG nelle decisioni di investimento a causa della eterogeneità delle comunicazioni (Amel-Zadeh *et al.*, 2018). La divulgazione delle informazioni ESG (*disclosure*) è quindi sempre più importante in tutto il mondo e l'Europa ha deciso di rendere tali comunicazioni obbligatorie: la Direttiva 2014/95/EU evidenzia «l'importanza che le imprese divulghino informazioni sulla sostenibilità come fattori sociali e ambientali, al fine di identificare i rischi per la sostenibilità e aumentare la fiducia di investitori e consumatori». La Direttiva individua le aree che le comunicazioni di sostenibilità devono comprendere ma non fornisce criteri dettagliati per redigere i rapporti; le organizzazioni possono quindi ricorrere a numerose differenti metriche per la misurazione e per la rendicontazione delle proprie prestazioni di sostenibilità (Antonini and Larrinaga, 2017). L'iniziativa UN *Sustainable Stock Exchanges* ha analizzato le linee guida pubblicate da 56 borse valori, evidenziando i diversi modelli di reporting (Fig. 2) e la frequenza con la quale tali modelli sono proposti dalle linee guida.

I sistemi di reporting nell'ambito della *ESG disclosure*, sono sviluppati per comunicare a chi investe in società quotate le loro prestazioni di sostenibilità; la chiarezza e l'efficacia di tale comunicazione è quindi importante anche per chi deve reperire sul mercato finanziario i capitali per realizzare progetti di edifici o infrastrutture. Alcuni sistemi di reporting hanno sviluppato schemi settoriali ai quali fare riferimento per far conoscere le

Resources for sustainability: the role of finance and sustainable investments

The ability to distinguish investment directions objectively in order to contribute to sustainability objectives on a global scale appears complicated from the different points of view on sustainable finance. The theme of sustainable finance, or "finance for sustainability", is characterised by an overabundance of concepts, definitions and policies (Fig. 1). The lack of a universally accepted meaning for the concept of sustainable finance has led financial institutions and international organisations to structure different definitions based on their specific points of view, sometimes making it difficult to correctly frame the topic of investments in sustainability (Migliorelli, 2021; Höchstädter *et al.*, 2015).

The analysis carried out on a sample of investors, with a portfolio of around 30

trillion dollars, highlighted two issues: over 85% of respondents said they consider ESG aspects in investment decisions; about half of the respondents highlighted that it is difficult to integrate ESG information into investment decisions due to the multiplicity of approaches to ESG communication which makes it difficult to compare different companies and projects (Amel-Zadeh *et al.*, 2018). The disclosure of ESG information is therefore becoming increasingly important around the world. Europe has decided to make such communications mandatory: Directive 2014/95/EU highlights "the importance of companies disclosing information on sustainability as social and environmental factors, to identify the risks to sustainability and increase the confidence of investors and consumers". The Directive identifies the areas that sustainability disclosures must include,

IMPACT INVESTING approach where investments are made with the intention to generate positive, measurable social and environmental impact alongside a financial return. (Global Impact Investing Network e British Standards Institution PAS 7340:2020)

SUSTAINABLE FINANCE: Sustainable finance refers to the process of taking environmental, social and governance (ESG) considerations into account when making investment decisions in the financial sector, leading to more long-term investments in sustainable economic activities and projects. (EUROPEAN UNION)

POSITIVE IMPACT FINANCE: that which serves to deliver a positive contribution to one or more of the three pillars of sustainable development (economic, environmental and social), once any potential negative impacts to any of the pillars have been duly identified and mitigated. (UNEP Finance Initiative)

CLIMATE FINANCE local, national or transnational financing – drawn from public, private and alternative sources of financing – that seeks to support reduction in greenhouse gas emissions and other mitigation and adaptation actions that address climate change (e British Standards Institution PAS 7340:2020)

SUSTAINABLE INVESTMENT: investment in an economic activity that contributes to an environmental objective, to a social objective or an investment in human capital or economically or socially disadvantaged communities, provided that such investments do not significantly harm any of those objectives and that the investee companies follow good governance practices, in particular with respect to sound management structures, employee relations, remuneration of staff and tax compliance (REGULATION (EU) 2019/2088)

RESPONSIBLE INVESTMENT: strategy and practice to incorporate environmental, social and governance (ESG) factors in investment decisions and active ownership (UN Principles for Responsible Investments).

SUSTAINABLE FINANCE: application of financial services to achieve the goal of Sustainability. Sustainable finance includes integration of ESG practices into business or investment decisions and addresses the financing and investment activities needed to support the SDGs. (BSI PAS 7341:2020 Responsible and sustainable investment management – Specification)

proprie prestazioni ambientali e anche per chi investe in costruzioni sono disponibili sistemi di reporting ESG adatti alle proprie caratteristiche; tali sistemi sono sviluppati sia come integrazione di sistemi generali – come il GRI¹ *Construction and Real Estate Sector Supplement* – sia come sistemi appositamente pensati per l'industria delle costruzioni come il GRESB². Quest'attenzione al settore delle costruzioni, e la volontà di individuare strumenti di comunicazione ESG specifici, deriva anche dalla quantità di capitale destinato ai progetti di costruzione (in UE mediamente quasi il 50% degli investimenti fissi lordi di capitale sono destinati a edifici o infrastrutture) (Fig. 3).

Nello sviluppo dei vari sistemi di reporting ESG emerge il rischio di frammentazione dei criteri assunti, con la difficoltà da parte del sistema finanziario di interpretare correttamente le informazioni. In questa direzione si pone una comunicazione di ESMA (*European Securities and Markets Authority*)³ che ha evidenziato come i numerosi sistemi di rating ESG presentino alcune criticità interpretative per una reale espansione della finanza sostenibile. Per rispondere a questa frammentazione e per agevolare lo sviluppo di un sistema finanziario a reale supporto degli obiettivi

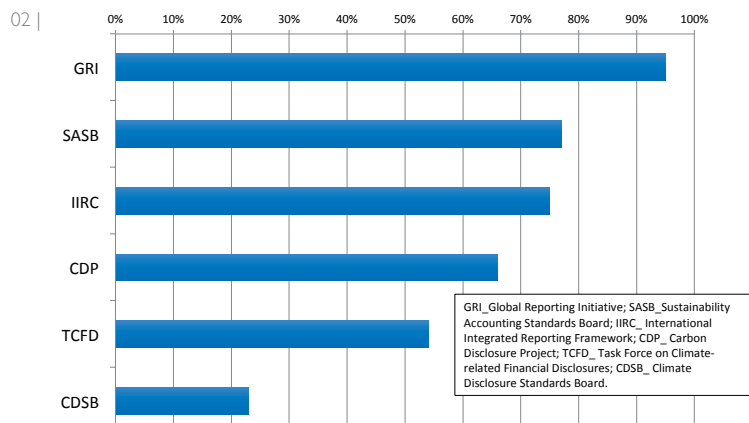
but does not provide detailed criteria for preparing the reports. Companies can use different metrics to measure and report their sustainability performance, and there are numerous tools available for this purpose (Antonini and Larrinaga, 2017). The UN Sustainable Stock Exchanges initiative analysed the guidelines published by 56 stock exchanges, highlighting the different reporting models suggested (Fig. 2) and the frequency with which these models are proposed from the guidelines.

The reporting systems, used as part of ESG disclosure, have been developed to communicate the sustainability performance to those who invest in listed companies; the clarity and effectiveness of this communication are therefore crucial for those who intend to find capital on the financial markets for the construction of building or infrastructure projects. Some report-

ing systems have developed sectoral schemes to which organisations can refer to make known their sustainability performance. Additionally, for investors in construction, specific ESG reporting systems are available to consider the peculiarities of the real estate and construction industry. These reporting systems are developed both as an integration of general models – such as the GRI¹ *Construction and Real Estate Sector Supplement* – and specifically designed for the construction industry, such as GRESB². This attention to the construction sector, and the consequent willingness to identify ESG communication tools suited to its specificities, is also a consequence of the amount of capital allocated to construction projects. In the EU, on average, almost 50% of gross fixed capital investments are allocated to buildings or infrastructures (Fig. 3).

In developing the various ESG report-

02 | Sustainability reporting systems richiamati nei documenti guida delle borse valori: percentuale delle linee guida che richiama lo schema di riferimento, available at: www.sseinitiative.org (accessed February 2021)
Sustainability reporting systems referred to in the guidance documents of the stock exchanges: percentage of the guidelines that refer to the reference scheme available at: www.sseinitiative.org (accessed February 2021)



di crescita sostenibile, la Commissione Europea ha definito raccomandazioni per una strategia globale dell'UE nell'ambito del mercato comune dei capitali (Tripathy *et al.*, 2020). L'esito di tale lavoro è confluito nel Regolamento EU/2020/852 che propone una tassonomia della sostenibilità intesa come «strumento per aiutare investitori, società, emittenti e promotori di progetti a navigare nella transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, resiliente ed efficiente sotto il profilo delle risorse». La EU Taxonomy definisce criteri per valutare la sostenibilità delle attività economiche e dei progetti che, per essere considerati sostenibili, devono rispettare tre condizioni:

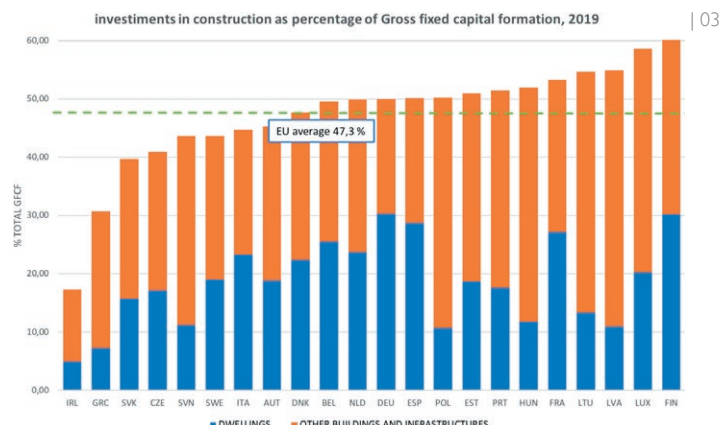
1. fornire un contributo sostanziale a uno dei sei obiettivi ambientali:
 - Mitigazione del cambiamento climatico
 - Adattamento ai cambiamenti climatici
 - Uso sostenibile e protezione dell'acqua e delle risorse marine

ing systems, however, there appears to be a risk of excessive fragmentation of the criteria adopted with a consequent difficulty for the financial system to interpret the disclosed information correctly. A communication from The European Securities and Markets Authority³ highlighted how the numerous ESG rating systems present some critical interpretation issues for a real expansion of sustainable finance. To respond to this issue and to facilitate the development of a financial system that truly supports the sustainable growth objectives, the European Commission has defined recommendations for a comprehensive EU strategy in the context of the capital markets (Capital Markets Union – CMU) (Tripathy *et al.*, 2020). The outcome of this work has merged into Regulation (EU) 2020/852, which proposes a taxonomy of sustainability intended as a “tool to help investors, companies, issuers and

project promoters to navigate the transition to a low-carbon economy, resilient and resource-efficient”. The EU Taxonomy defines criteria to assess the sustainability of economic activities and projects which, to be considered sustainable, shall comply with three conditions:

1. make a substantive contribution to one of six environmental objectives:
 - climate change mitigation;
 - climate change adaptation;
 - the sustainable use and protection of water and marine resources;
 - the transition to a circular economy;
 - pollution prevention and control;
 - the protection and restoration of biodiversity and ecosystems;
2. to not significantly harm (DNSH) any of the environmental objectives;
3. satisfy some minimum guarantees related to the social and govern-

03 | Investimenti di capitale fissi lordi in UE: valori assoluti e incidenza degli investimenti in costruzione sul totale, available at: www.data.oecd.org (accessed February 2021)
Gross fixed capital investments in the EU: absolute values and incidence of investments in construction on the total, available at: www.data.oecd.org (accessed February 2021)



- Transizione verso un'economia circolare
 - Prevenzione e controllo dell'inquinamento
 - Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi
2. non arrecare danni significativi (*Do No Significant Harm* – DNSH) agli altri cinque obiettivi;
 3. soddisfare garanzie minime relative agli aspetti sociali e di governance (ad esempio i principi guida delle Nazioni Unite su imprese e diritti umani).

Rispetto a questi parametri, la EU Taxonomy individua il settore dell'edilizia come settore che fornisce un contributo sostanziale a diversi obiettivi e definisce criteri che i progetti dovranno necessariamente considerare per attrarre capitali. Sono definite per gli edifici delle “condizioni di ammissibilità” – ovvero requisiti minimi – e le condizioni perché sia verificato il DNSH. Tali prescrizioni diventeranno un riferimento essenziale per i

ance aspects of sustainability (for example, the guiding principles of the United Nations on business and human rights).

Concerning these parameters, the EU Taxonomy identifies the construction sector as a sector that provides a substantial contribution to both climate change mitigation and climate change adaptation and defines some criteria that projects must necessarily consider to attract capital. The EU Taxonomy defines “eligibility conditions” for buildings and the conditions for the DNSH to be verified. These requirements will become an essential reference for architects and engineers when clients want to access funding that converges on the European Sustainable Platform.

Therefore, the EU Taxonomy relates directly to the scope of the project, and it seems appropriate to question whether the current tools for assess-

ing the sustainability of buildings are consistent, and to what extent, with the framework proposed by the taxonomy.

Measuring the sustainability of the built environment: Green Building Rating (GBR) and sustainability indicators

The construction sector interacts with the environment by generating impacts during all stages of the life cycle. In the last 30 years, several systems have been developed to assess the environmental performance of buildings – from now on, GBR (Green Building Rating) – and their number has increased significantly⁴. At the beginning of their dissemination, GBRs were focused on strictly environmental issues. The evolution of the concept of sustainability and “green building” (Fig. 4) has expanded the content of the GBR, adding the other two pillars to the environmental pillar of sustain-

progettisti quando i committenti vorranno accedere a forme di finanziamento che convergono sulla *European Sustainable Platform*. La *EU Taxonomy* si relaziona quindi in maniera diretta con l'ambito del progetto e appare opportuno interrogarsi se gli attuali strumenti di valutazione di sostenibilità degli edifici siano coerenti, e in quale misura, con il quadro proposto dalla tassonomia.

Misurare la sostenibilità dell'ambiente costruito: Green Building Rating (GBR) e indicatori di sostenibilità

Il settore delle costruzioni interagisce con l'ambiente generando impatti durante tutte le fasi del ciclo di vita. Negli ultimi 30 anni sono stati messi a punto numerosi sistemi per la valutazione delle prestazioni ambientali degli edifici – nel seguito GBR Green Building Rating – e il loro numero è aumentato in maniera significativa⁴. Se all'inizio della loro diffusione i GBR erano prevalentemente focalizzati sulle questioni strettamente ambientali, all'evolvere del concetto di sostenibilità e di “green building” (Fig. 4) il contenuto degli strumenti di valutazione si è ampliato affiancando al pilastro ambientale della sostenibilità gli altri due pilastri e cioè gli aspetti economici e quelli sociali.

Numerose indagini sono state effettuate sul tema dei GBR assumendo normalmente un duplice punto di vista:

- confronto tra diversi GBR per determinarne le peculiarità che li differenziano reciprocamente (Andrade *et al.*, 2016; Doan *et al.*, 2017; Lia *et al.*, 2017);
- analisi nel tempo delle caratteristiche dei GBR per seguirne l'evoluzione rispetto alla importanza reciproca delle tre componenti della sostenibilità (Fig. 5) (Wen *et al.*, 2020).

ability, namely the economic and social aspects.

Several analyses have been carried out on the issue of GBR, usually taking a double point of view:

- comparison between different GBRs to determine their specific peculiarities (Andrade *et al.*, 2016; Doan *et al.*, 2017; Lia *et al.*, 2017);
- analysis over time of GBRs to follow their evolution in the mutual importance of the three components of sustainability (Fig. 5) (Wen *et al.*, 2020).

An extensive literature review (Liang *et al.*, 2021) on critical analyses of GBRs highlighted a substantial heterogeneity of the systems analysed and some problems such as:

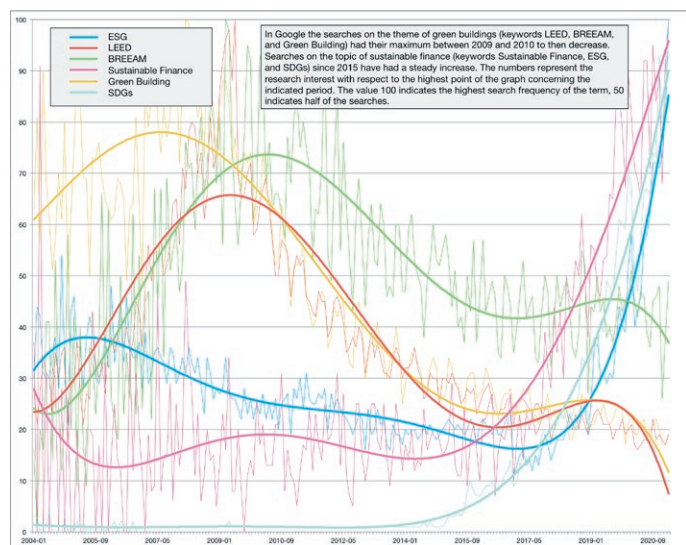
- subjectivity and uncertainty in determining the relative weights of the various indicators used;
- imbalance of the weight distribution adopted by the GBRs for the

“three pillars” of sustainability.

Fragmentation of the GBRs is similar to that in the ESG reporting systems, and some initiatives are ongoing to harmonise the sustainability criteria such as:

- the international standard ISO 21929-1: 2011 “Sustainability in building construction – Sustainability indicators – Part 1”, which in the premises for the sustainable development of buildings includes improvements in economic and social (and cultural) aspects at a local, regional and global level (Liang *et al.*, 2021);
- the European Level(s) framework of sustainability indicators for buildings, aimed at providing a reference structure for the certification of building sustainability applicable to all EU countries (Sánchez *et al.*, 2020; Diaz *et al.*, 2021).

Although GBRs evolved in recent years, the areas of interest in which



Una estensiva *literature review* (Liang *et al.*, 2021) su analisi critiche dei GBR ha evidenziato alcuni problemi come:

- soggettività e incertezza nella determinazione dei pesi relativi dei diversi indicatori utilizzati;
- squilibrio della distribuzione dei pesi adottati dai GBR rispetto ai “tre pilastri” della sostenibilità.

La frammentazione e la eterogeneità dei GBR è assimilabile a quella che è stata rilevata nel reporting ESG e, anche per questo fenomeno, vi sono iniziative a livello internazionale, per armonizzare i criteri di valutazione come, ad esempio:

- la norma internazionale ISO 21929-1:2011 “Sustainability in building construction – Sustainability indicators – Part 1” che nelle premesse per lo sviluppo sostenibile degli edifici include i miglioramenti degli aspetti economici e sociali (e culturali) a livello locale, regionale e globale (Liang *et al.*, 2021);
- il quadro europeo *Level(s)* di indicatori di sostenibilità per gli edifici, che si è posto l'obiettivo di fornire una struttura

sustainability indicators are developed still appear to be mainly oriented towards environmental rather than economic or social sustainability. Comparing three well-known GBRs and the models proposed by ISO and EU (fig.6) highlights how environmental indicators are still prevalent over those relating to social or economic aspects. If we consider the criteria of the EU Taxonomy (Fig.7), it can be seen that some areas of interest relating to social or governance aspects are still poorly deepened in the application of the GBRs as currently configured. Concerning some issues such as the governance of construction processes, the design sector will have to acquire new knowledge and new tools to broaden its action on the issue of sustainable procurement. This issue – which today is essentially based on the adoption of Minimum Environmental Criteria defined by the EU and its Member States

– will need to be investigated prospectively, also with regard to the relationship between design and construction process (sustainable supply chain).

Conclusions

The ambitious international goals for sustainable development require adequate resources to activate the changes necessary for their achievement. The capital market is developing rules and criteria – usually linked to the concept of sustainable finance – to identify sustainable projects and businesses and push capital investments in that direction.

Sustainable finance criteria for evaluating projects and companies do not always appear fully coherent with the many building sustainability assessment systems (GBR) developed within the AEC industry. To facilitate the communication of information on the sustainability of projects between

05 | Peso relative delle tre categorie di aspetti della sostenibilità nel periodo 2000-2019. Valori medi determinati su un campione di 10 GBRT (LEED, BREEAM, ASGB, CASBEE, DGNB, HQE, EEWH, GREENSTAR, GREENMARK, BEAM). Rielaborazione da Wen et al., 2020

Relative weight of the three categories of sustainability aspects in the period 2000-2019. Average values determined on a 10 GBRT sample (LEED, BREEAM, ASGB, CASBEE, DGNB, HQE, EEWH, GREENSTAR, GREENMARK, BEAM). Author's elaboration from Wen, et al., 2020

06 | Pesì relativi dei vari indicatori di sostenibilità proposti dagli schemi analizzati rispetto alle sette CAP (Core Areas of Protection secondo ISO 21292-1). Rielaborazione da Liang et al., 2021; Andrade et al., 2016

Relative weights of the various sustainability indicators proposed by the analysed schemes with respect to the seven CAP's (Core Areas of Protection according to ISO 21292-1). Elaborated from Liang et al., 2021; Andrade, et al., 2016

di riferimento per la certificazione della sostenibilità degli edifici applicabile a tutti i paesi della UE (Sánchez Cordero et al., 2020; Diaz et al., 2021).

Benchè si sia assistito negli ultimi anni a una evoluzione dei sistemi GBR, le aree di interesse nelle quali vengono sviluppati gli indicatori di sostenibilità appaiono ancora prevalentemente orientate alla sostenibilità ambientale piuttosto che a quella economica o sociale. Il confronto fra tre GBR e i modelli proposti da ISO e EU (Fig. 6) evidenzia come gli indicatori ambientali appaiano ancora prevalenti rispetto a quelli relativi a aspetti sociali o economici. Se si considerano i criteri della EU *Taxonomy* (Fig.7) emerge inoltre un quadro nel quale alcune aree di interesse relative ad aspetti sociali o di *governance* sono ancora poco approfondite nella applicazione dei GBR come configurati attualmente. Rispetto ad alcune questioni, come ad esempio il tema della *governance* dei processi di costruzione, il settore della progettazione dovrà acquisire nuove conoscenze e nuovi strumenti per allargare la propria azione sul tema dell'approvvigionamento sostenibile. Tale questione – che oggi è basata sulla adozione di Criteri Ambientali Minimi definiti dalla EU e dai suoi Stati Membri – dovrà in prospettiva essere approfondita per quanto riguarda il rapporto tra progetto e filiera produttiva (*sustainable supply chain*).

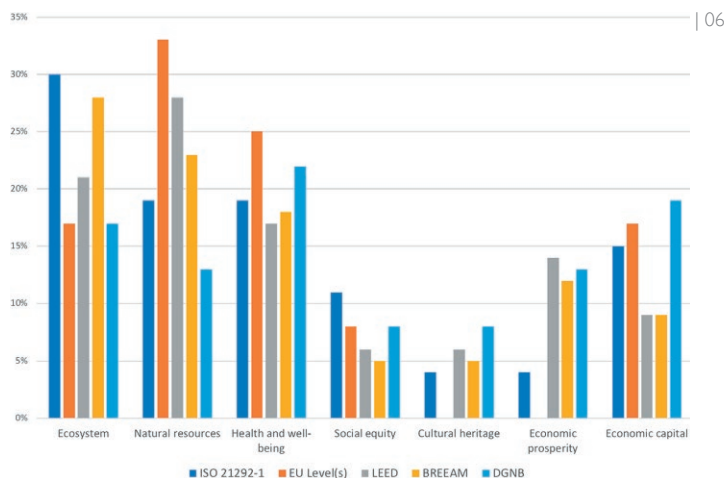
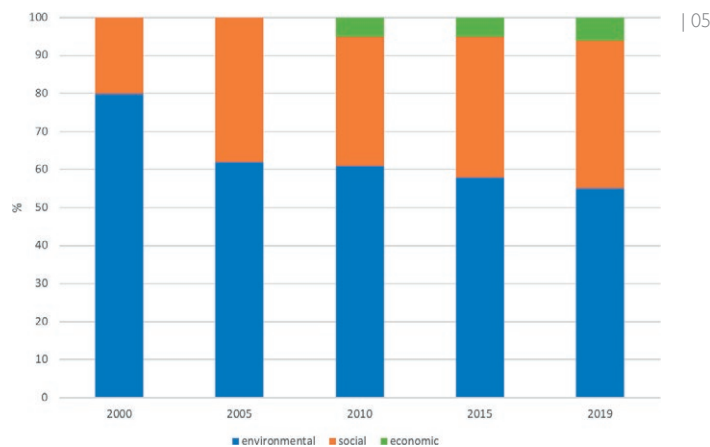
the AEC sector and that of sustainable finance, numerous initiatives are underway to share harmonised systems of building sustainability indicators. These initiatives, such as the EU Taxonomy, are aimed at overcoming the limits of sustainability centred on the environmental theme and connecting the different levels of sustainability of businesses and buildings (Fig. 8).

Therefore, a prospect of enlargement of the contents of the project information emerges which will entail the need to deal with issues that are not always traditional to designers such as:

- risk management;
- constructability and working conditions;
- safety and health in use;
- Environmental Life Cycle Assessment (LCA);
- whole-life cost;
- maintainability;
- resilience assessment;

- design for adaptability, convertibility, expandability.

The complexity of sustainability issues requires the operators traditionally involved in the architectural projects – designers, clients, permitting authorities, builders – new perspectives and unprecedented areas of dialogue with stakeholders who bear new expectations compared to the past. These include the subjects that the EU/2019/2088 regulation “relating to information on sustainability in the financial services sector” defines as “financial market participants” such as asset management companies, venture capital funds, insurance undertakers, and pension funds. If, until now, the clients, in raising capital for the realisation of the projects, were mainly called to justify the return on investment, in the future, they will also have to justify to the moneylenders the project's sustainability declined on the 4 pillars (Fig. 8). To this end, the design



Conclusioni

Gli ambiziosi obiettivi internazionali di sviluppo sostenibile richiedono risorse adeguate per il loro raggiungimento; il mercato dei capitali sta sviluppando regole e criteri – ricondotti al concetto di finanza sostenibile – per individuare progetti e imprese verso i quali indirizzare gli investimenti di capitale.

sector will necessarily have to broaden its point of observation – today, mainly based on the reference to GBRs – by including in a more evident way the measurement of economic, social and governance aspects.

NOTES

¹ Since 2000, the GRI Sustainability Reporting Guidelines have been used in more than 90 countries to report on impacts on the economy, environment and society. According to the GRI database, available at: <https://database.global-reporting.org> (accessed February 2021), 60% of sustainability reports published worldwide are based on the GRI scheme.

² GRESB is an organisation that since 2009 has offered investors various schemes for evaluating the ESG performance of organisations operating in the real estate sector, available at: www.gresb.com (accessed February 2021).

³ Communication ESMA30-379-423

“the lack of a legally binding definition and comparability between ESG rating providers or legal requirements to ensure the transparency of the methodologies underlying these ratings is highlighted”.

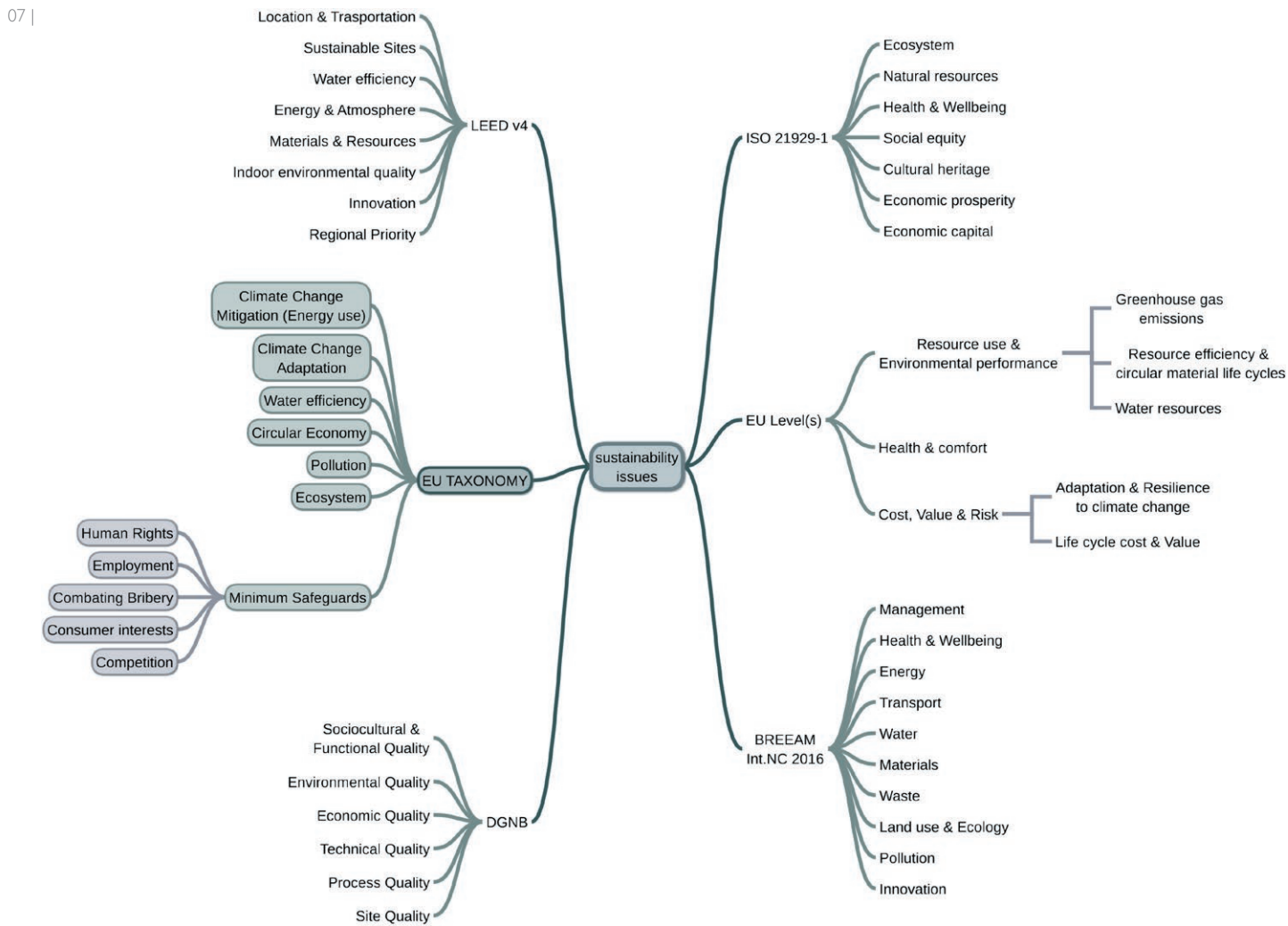
⁴ For example, the GRESB scheme considers about 70 GBR schemes for new interventions and about 60 GBR schemes for existing buildings valid for recognition in its “2020 Real Estate Reference Guide” evaluation scheme.

I criteri per la valutazione di progetti e imprese assunti dalla finanza sostenibile (EESG) non sempre appaiono coerenti o facilmente riconducibili ai tanti modelli di valutazione della sostenibilità degli edifici tipici dell'industria AEC. Per agevolare la comunicazione d'informazioni sulla sostenibilità dei progetti tra il settore AEC e quello della finanza sostenibile sono in corso numerose iniziative per condividere sistemi armonizzati di indicatori di sostenibilità degli edifici. Tali iniziative, come ad esempio la *EU Taxonomy*, sono rivolte a superare i limiti di una sostenibilità centrata sul tema ambientale e collegare i diversi livelli di sostenibilità delle imprese e degli edifici (Fig. 8).
 Emerge quindi una prospettiva di allargamento dei contenuti delle informazioni di progetto che comporterà la necessità di confrontarsi con tematiche non sempre tradizionali quali:

- *risk management*;
- costruibilità e condizioni di lavoro;

- sicurezza e salute nell'uso;
- valutazione ambientale del ciclo di vita (LCA);
- costo globale;
- manutenibilità;
- valutazione della resilienza;
- progetto per la adattabilità, convertibilità, espandibilità.

La complessità del tema della sostenibilità impone alle figure tradizionalmente coinvolte nel progetto di architettura – progettisti, committenti, gestori dei processi autorizzativi, costruttori – nuove prospettive e inediti terreni di dialogo con stakeholder portatori di aspettative nuove. Tra questi appaiono rilevanti i soggetti che il regolamento UE/2019/2088 “relativo all’informativa sulla sostenibilità nel settore dei servizi finanziari” definisce “partecipanti ai mercati finanziari” come ad esempio: Società di Gestione del Risparmio, fondi di *Venture Capital*, Assicurazioni e



Fondi Pensione. Se fino a oggi i committenti, nel reperimento di capitale per la realizzazione dei progetti, erano chiamati a giustificare principalmente il ritorno dell'investimento, in prospettiva dovranno anche giustificare ai finanziatori la sostenibilità degli interventi declinata sui 4 pilastri (Fig. 8). A tal fine il settore della progettazione dovrà necessariamente allargare il proprio punto di osservazione – oggi principalmente basato sul riferimento ai GBR – includendo in maniera più evidente la misurazione degli aspetti economici, sociali e di *governance*.

NOTE

- ¹ Dal 2000, le Linee guida per il reporting di sostenibilità del GRI sono utilizzate in più di 90 paesi. Secondo il database GRI (available at: <https://data-base.globalreporting.org/>), il 60% dei rapporti di sostenibilità pubblicati in tutto il mondo sono basati sullo schema GRI a dicembre 2020.
- ² GRESB è un'organizzazione che dal 2009 ha proposto agli investitori diversi schemi per valutare le prestazioni ambientali, sociali e di governance (ESG) di organizzazioni che operano specificamente nel settore real estate (available at: www.gresb.com).
- ³ Comunicazione ESMA30-379-423, si evidenzia la mancanza di una definizione e comparabilità giuridicamente vincolanti tra i fornitori di rating ESG o requisiti legali per garantire la trasparenza delle metodologie sottostanti a tali rating.
- ⁴ Ad esempio lo schema GRESB considera validi ai fini del riconoscimento nel suo schema di valutazione "2020 Real Estate Reference Guide" circa 70 schemi GBR per nuovi interventi e circa 60 schemi GBR per edifici esistenti.

REFERENCES

Amel-Zadeh, A. and Serafeim, G. (2018), "Why and How Investors Use ESG Information: Evidence from a Global Survey", *Financial Analysts Journal*, Vol. 74, n.3, pp. 87-103.

Andrade, J. and Braganca, L. (2016), "Sustainability assessment of dwellings – a comparison of methodologies", *Civil Engineering and Environmental Systems*, Vol. 33, n. 2, pp. 125-146,

Antonini, C. and Larrinaga, C. (2017), "Planetary Boundaries and Sustainability Indicators. A Survey of Corporate Reporting Boundaries", *Sust. Dev.*, Vol. 25, pp. 123-137.

Budsaratragoon, P. and Jitmaneejro, B., (2019), "Measuring causal relations and identifying critical drivers for corporate sustainability: the quadruple bottom line approach", *Measuring Business Excellence*, Vol. 23, n. 3, pp. 292-316.

De Castro, A.V., Pacheco, G.R. and González, F. (2020), "Holistic approach to the sustainable commercial property business: analysis of the main existing sustainability certifications", *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 24, n.4, pp. 251-268.

Díaz-López, C., Carpio, M., Martín-Morales, M. and Zamorano, M. (2021), "Defining strategies to adopt Level(s) for bringing buildings into the circular economy. A case study of Spain", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 287, 125048,

Doan, D.T., Ghaffarianhoseini A., Naismith N., Zhang T. and Tookey J., (2017), "A critical comparison of green building rating systems", *Building and Environment*, Vol. 123, pp. 243-260.

Elkington, J. (1998), "Accounting for the triple bottom line", *Measuring Business Excellence*, Vol. 2, n. 3.

«4 P» SUSTAINABLE DEVELOPMENT				
	PROSPERITY (Economic)	PLANET (Environmental)	PEOPLE (Social)	PRINCIPLES OF GOVERNANCE
	E	E	S	G
ORGANIZATION LEVEL	GRI	⊙	●	●
	SASB	⊙	●	⊙
	GRESB	⊙	●	●
BUSINESS & PROJECTS LEVEL	EU TAXONOMY	⊙	●	●
BUILDING LEVEL	ISO 21929-1	⊙	●	X
	EU Level(s)	⊙	●	X
	LEED	⊙	●	X
	BREEAM	⊙	●	X
	DGNB	●	●	⊙

Höchstädter, A.K. and Scheck, B. (2015), "What's in a name: an analysis of impact investing understandings by academics and practitioners", *J. Bus. Ethics*, Vol. 132, n. 2, pp. 449-475.

Kucukvar, M. and Tatari, O. (2013), "Towards a triple bottom-line sustainability assessment of the U.S. construction industry", *Int J Life Cycle Assess.*, Vol. 18, pp. 958-972.

Lia, Y., Chenb, X., Wang, X., Xu Y. and Chenc, P. (2017), "A review of studies on green building assessment methods by comparative analysis", *Energy and Buildings* 146, pp. 152-159.

Liang, L., Wen, B., Musa, S.N, Onn, C.C., Ramesh, S., Yan, J. and Wang, W. (2021), "Rectify the performance of Green Building Rating Tool (GBRT) in sustainability: Evidence from ISO 21929-1", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 278.

Migliorelli, M. (2021), "What Do We Mean by Sustainable Finance? Assessing Existing Frameworks and Policy Risks". *Sustainability*, Vol. 13, n. 2, 975.

OECD (2017), *Investing in Climate, Investing in Growth*, OECD Publishing, Paris, France.

OECD (2020), *Developing Sustainable Finance Definitions and Taxonomies*, OECD Publishing, Paris, France.

PRI (2017), *SDG Investment Case, Principles for Responsible Investment*.

Sánchez Cordero, A., Gómez Melgar, S. and Andújar Márquez, J.M. (2020), "Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe", *Energies*, Vol. 13, n. 1, 66.

Shan, M. and Hwang, B., (2018), "Green building rating systems: Global reviews of practices and research efforts", *Sustainable Cities and Society*, Vol. 29, pp. 172-180.

Tripathy, A., Mok, L. and House K. (2020), "Defining Climate-Aligned Investment: An Analysis of Sustainable Finance Taxonomy Development", *The Journal of Environmental Investing*, Vol. 10, n. 1.

Wen, B., Musa, N., Onn, C.C., Ramesh, S., Liang, L. and Wang, W., (2020), "Evolution of sustainability in global green building rating tools", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 259, 120912.