

Mappare la capacità di risposta ambientale di comunità per affrontare la transizione climatica

RICERCA E
SPERIMENTAZIONE/
RESEARCH AND
EXPERIMENTATION

Jacopo Gaspari, Ernesto Antonini, Valentina Gianfrate, Lorela Mehmeti,
Dipartimento di Architettura, Università di Bologna, Italia

jacopo.gaspari@unibo.it
ernesto.antonini@unibo.it
valentina.gianfrate@unibo.it
lorela.mehmeti2@unibo.it

Abstract. La pandemia COVID-19 ha amplificato una crisi già in corso da almeno un decennio: per stimolare la ripresa, l'UE ha messo in campo un imponente pacchetto di misure, la cui attuazione è in gran parte demandata alle Autorità Nazionali. Ciò richiederebbe una sistematica lettura del territorio, che in Italia si scontra con la cronica mancanza di efficaci percorsi per interconnettere i livelli politici ai processi decisionali alle diverse scale. L'articolo presenta una metodica di mappatura delle relazioni tra le principali sfide di carattere ambientale e la risposta (individuale e collettiva) che la comunità, se abilitata, è in grado di offrire, in termini di adeguamento del proprio comportamento. La metodica si sostanzia in una matrice di relazioni tra priorità ambientali e modelli comportamentali.

Parole chiave: *Climate responsive transition*; Sfide ambientali; Impatti ambientali; *Capacity building*; *Community-oriented design*.

Contesto e background

In risposta a una crisi che la pandemia ha amplificato, ma che era già in corso per diversi motivi, l'UE ha recentemente lanciato la "Next Generation EU": un pacchetto di oltre 800 miliardi di euro di aiuti finanziari destinati a sostenere la crescita europea. Questa misura straordinaria di entità senza precedenti sarà attuata in gran parte dagli Stati membri, attraverso i Piani Nazionali di Ripresa, a cui sono globalmente dedicati 723,8 miliardi di euro: 390 miliardi di euro sotto forma di sovvenzioni e i restanti 360 miliardi di euro sotto forma di prestiti a tasso agevolato. Tra gli Stati membri, l'Italia dovrebbe ricevere la quota maggiore di queste risorse, ovvero 191,5 miliardi di euro nei prossimi 5 anni (68,9 miliardi di euro di sovvenzioni e 122,6 miliardi di euro di prestiti).

Secondo le regole stabilite dall'UE, i Piani Nazionali devono includere robuste misure per la mitigazione dei cambiamenti climatici, all'interno della visione generale fornita dal Green Deal europeo. Investimenti sostenibili (energia, trasporti, di-

gitalizzazione) e nuove strategie industriali sono i principali obiettivi fissati dall'Unione, insieme a quelli per bilanciare gli effetti distributivi negativi indotti dalla transizione (*Just Transition Mechanism-JTM*).

In questo quadro, l'adozione di strategie strutturate e sistemiche è un requisito cruciale per i Piani Nazionali di Ripresa, poiché solo investimenti fattibili e coerenti con gli obiettivi UE consentiranno di accedere alle risorse europee. Per procedere in questa direzione, le caratteristiche e le esigenze specifiche di ciascun contesto devono essere attentamente esplorate e comprese fin dalle prime fasi di progettazione, per favorire azioni integrate a diverse scale (Carayannis *et al.*, 2012).

Adottare un simile approccio potrebbe rivelarsi una sfida difficile per l'Italia, a causa della mancanza di percorsi efficaci e robusti per connettere i livelli politici ai processi decisionali alle diverse scale, limite che affligge da sempre il nostro Paese e la sua amministrazione. Il cambio di mentalità necessario per contrastare gli impatti sempre crescenti dei cambiamenti climatici rischia di essere ancora significativamente influenzato dai modelli consolidati del passato. Queste criticità non sono trascurate nei documenti preparatori che l'Italia ha consegnato entro le scadenze fissate per l'accesso ai fondi: le azioni previste includono una quantità rilevante di risorse specificamente dedicate a rilanciare i livelli di performance ed efficienza della pubblica amministrazione italiana, a cui è destinato un investimento complessivo di circa 4,6 miliardi di euro, pari a circa il 2,5% delle risorse di *Next Generation Europe* destinate all'Italia. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Mapping community
environmental capacity
to support climate
responsive transition

Abstract. The COVID-19 pandemic has amplified a crisis that has already been underway for at least a decade: to stimulate recovery, the EU has put in place an impressive package of measures, the implementation of which is largely left to the national authorities. This would require a systematic reading of the territory, which in Italy clashes with the chronic lack of effective paths to interconnect the political levels to the decision-making processes at different scales. This article presents a method for mapping the relationships between the main environmental challenges and the response (individual and collective) that the community, if enabled, is able to offer in terms of adapting its behaviour. The method consists of a matrix of relationships between environmental priorities and behavioural models.

Keywords: *Climate responsive transition*; Environmental challenges; Environmental impacts; *Capacity building*; *Community-oriented design*.

Context and background

In response to the crisis that the pandemic amplified, which was, however, already ongoing for several reasons, the EU has recently launched the "Next Generation EU" plan: an unprecedented package of over 800 billion euros in financial support to sustain European growth. This extraordinary measure will be mostly implemented by the Member States through national recovery plans, to which 723.8 billion euros are committed globally, combining 390 billion euros in the form of grants and the remaining 360 billion euros in the form of low-interest loans. Among the Member States, Italy is set to receive the largest share of these resources, namely 191.5 billion euros over the next 5 years (68.9 billion euros in grants and 122.6 billion euros in loans).

According to EU rules, the national

plans must include strong measures for climate change mitigation within the general vision provided by the European Green Deal. Sustainable investments (in energy, transport infrastructure and digitalisation) and new industrial strategies are the main targets established by the Union, together with those to balance the adverse distributional effects of the transition (*Just Transition Mechanism-JTM*). Within this framework, adopting structured and systemic strategies is a crucial requirement for the national recovery plans as only investments that are feasible, effective and consistent with EU targets will allow them to access European resources. To carry out such interventions successfully, the specific characteristics and needs of each targeted context must be carefully explored and understood from the very early planning stage to foster

Tab. 01 | Risorse PNRR allocate in relazione alle 6 missioni principali (elaborata dagli autori)
 PNRR resources allocated with relation to the 6 main missions (elaborated by the authors)

Tab. 01		
M1	Digitization, Innovation, Competitiveness, Culture and Tourism	40.32 B€ (21.1%)
M1C1	Digitization, Innovation and Security in PA	9.75 B€
M1C2	Digitization, Innovation and Competitiveness in Production System	23.89 B€
M1C3	Tourism and Culture 4.0	6.68 B€
M2	Green Revolution and Ecological Transition	59.47 B€ (31.1%)
M2C1	Circular Economy and Sustainable Agriculture	5.27 B€
M2C2	Renewable Energy, Hydrogen, Network and Sustainable Mobility	23.78 B€
M2C3	Energy Efficiency and Redevelopment of Buildings	15.36 B€
M2C4	Protection of the Territory and Water Resources	15.06 B€
M3	Infrastructure for Sustainable Mobility	25.40 B€ (13.3%)
M3C1	Investments in the Railway Network	24.77 B€
M3C2	Intermodality and Integrated Logistics	0.63 B€
M4	Education and Research	30.88 B€ (16.1%)
M4C1	Strengthening the offer of Educational Services: from Nursery to Universities	19.44 B€
M4C2	From Research to Business	11.44 B€
M5	Inclusion and Cohesion	19.81 B€ (10.3%)
M5C1	Job Policies	6.66 B€
M5C2	Social Infrastructure, Families, Communities and Third Sector	11.17 B€
M5C3	Special Interventions for Territorial Cohesion	1.98 B€
M6	Health	15.63 B€ (8.2%)
M6C1	Proximity Networks, Structures and Telemedicine for Territorial Health Assistance	7.00 B€
M6C2	Innovation, Research and Digitalization of National Health Service	8.63 B€

individua 135 strumenti di investimento, raggruppati in 16 componenti collocati all'interno di 6 missioni, delineate in tabella 1 (Tab. 1).

Se accettare la sfida del cambiamento rappresenta, da un lato, una scelta politica promettente per sostenere la crescita in molti settori, dall'altro si può facilmente osservare che la mancanza di soluzioni efficaci e consolidate per gestire i processi decisionali e la loro implementazione rappresenti un elemento critico per conseguire con successo dei risultati (Robinson *et al.*, 2018).

integrated actions at different scales (Carayannis *et al.*, 2012).

The adoption of this approach could represent a difficult challenge to face in Italy, due to the lack of effective and robust pathways to interconnect the decision-making processes at different scales and political levels, which is a longstanding limitation affecting our country and its governmental organisation. The mindset shift required to comply with the target of contrasting the ever-increasing impacts of climate change is still significantly affected by the consolidated models of past policies. Since these troubles cannot be ignored, the preparatory and framework documents that Italy has delivered to meet the EU's deadlines for accessing the funds were based on the crucial challenges pointed out by the EU, but within them, a significant amount of resource is specifically devoted to

boost the performance and efficiency levels of the public administration with a total investment of approximately 4.6 billion euros, which is about 2.5% of the resources belonging to Next Generation Europe. The Italian Recovery Plan (PNRR) identifies 135 investment-based instruments, grouped into 16 components within 6 missions listed as follows in Table 1 (Tab. 1).

While taking up the challenge represents, on the one hand, a promising political decision to support growth in many sectors, on the other hand, it can easily be argued that the lack of effective (and consolidated) solutions to manage decision-making processes and their subsequent implementation constitutes a very critical element for achieving successful results (Robinson *et al.*, 2018).

This is particularly relevant with reference to the green and blue assets

Ciò è particolarmente rilevante per gli assi "green" e "blue", a cui sono destinati ingenti investimenti per supportarne la transizione socio-ecologica. Rispetto agli obiettivi del *Green Deal* europeo e agli Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite UN-SDGs, è facile intuire che un approccio top-down non sarebbe in grado di mobilitare tempestivamente la società, inducendola a reagire in modo appropriato al mutare delle condizioni, né ad assumere nuovi e più sostenibili paradigmi nei comportamenti quotidiani (Bifulco *et al.*, 2020). Allo stesso

where huge investments are expected to support the related socio-ecological transition. Looking at the main objectives of the European Green Deal and at United Nations Sustainable Development Goals (UN-SDGs), it clearly emerges that a pure top-down approach would not be able to mobilise society in a timely manner to react appropriately to changing conditions and, much more importantly, to assume new and more sustainable paradigms in everyday life conditions (Bifulco *et al.*, 2020). At the same time, traditional participatory approaches, directly involving citizens in creating the change through bottom-up initiatives, would probably require too much time and effort compared to the schedule to comply with the expected EU implementation timeline. In order to define alternative solutions to accelerate the transition process, it is rel-

evant to point out some gaps that were observed during the research team's recent experiences and that currently affect its starting conditions:

- A limited level of citizen engagement (with few exceptions in some pilot contexts) in addressing the EU Green Deal and UN-SDGs 2030 initiatives can be registered. Only partial or sectorial concrete tools are introduced to empower citizens and people (Steen, 2013; Carayannis *et al.*, 2012). This prevents an effective and balanced dialogue between communities and policy-makers (from local to EU level) and it also reduces the chance to involve younger generations (citizens of tomorrow) (Ballard *et al.*, 2017) and allow them to assume responsibility and a role to address future strategies and solutions;
- There is usually a lack of shared sci-

tempo, i tradizionali approcci partecipativi, che coinvolgono direttamente i cittadini nella dinamica del cambiamento attraverso iniziative bottom-up, richiederebbero probabilmente troppo tempo – oltre a ingenti sforzi – rispetto al calendario di attuazione delle azioni previsto dall'UE. Per delineare soluzioni alternative in grado di accelerare il processo di transizione, è molto utile evidenziare alcuni ostacoli che sono stati rilevati durante recenti esperienze condotte dal team di ricerca nell'ambito delle azioni *Climate KIC* (richiamate nel seguito) e che invece lo pregiudicano in modo significativo:

- Il livello di coinvolgimento dei cittadini nelle iniziative del *Green Deal* dell'UE e degli UN-SDGs 2030 risulta spesso limitato. Solamente strumenti parziali o settoriali sono stati introdotti per responsabilizzare i cittadini (Steen, 2013; Carayannis *et al.*, 2012). Ciò impedisce un dialogo efficace ed equilibrato tra comunità e decisori politici e riduce la possibilità di coinvolgere le generazioni più giovani, cioè i cittadini di domani, (Ballard *et al.*, 2017) nell'assumersi una responsabilità e un ruolo nell'indirizzare strategie e soluzioni future.
- In molti casi si registra l'assenza di approcci condivisi basati su evidenze scientifiche, sia la scarsa interazione tra scienziati/tecnici e cittadini/comunità locali, sia per la limitata disponibilità di informazioni comprensibili. Ciò non aiuta a collegare scienza e società, mentre disporre di dati scientificamente attendibili consentirebbe ai cittadini di divenire soggetti attivi del cambiamento. In primo luogo, avviando un processo di auto-monitoraggio capace di alimentare un più ampio controllo degli impatti del cambiamento climatico imperniato sul rapporto uomo-natura (D'Ignazio, 2017).

entific evidence-based approaches due to few opportunities for interaction between scientist/technician teams and citizens/local communities as well as limited access to understandable pieces of information to generate trust on reliable and user-friendly data. This does not help in bridging science and society, while providing scientifically rigorous data to generate a socio-environmental baseline would enable citizens to become agents of change by firstly starting a self-monitoring process to feed a human-nature-centred overview of climate change impacts (D'Ignazio, 2017);

- A relevant intention-action gap can be detected among citizens due to a lack of knowledge, cultural barriers and misinformation about sustainability, climate change impacts and environmental footprint, which are

core concepts for supporting the socio-ecological transition process (Brown, 2009);

- There is still a very limited intersectional perspective in most process, which prevents a just transition towards sustainable development in local territories from being achieved, merging public debates and specific initiatives to facilitate citizens and consumers to take environmentally and socially responsible decisions (Wever *et al.*, 2008).

These gaps may depend on several factors that sometimes relate to structural conditions, such as digitalisation and the technological level (Bria *et al.*, 2018), but more often on the way the strategic vision is generated and communicated to the involved communities, thus strictly regarding the decision-making process and related

- Si rileva un consistente divario tra intenzioni e azioni, dovuto a conoscenza limitata, barriere culturali, disinformazione su sostenibilità, impatti dei cambiamenti climatici e impronta ambientale, che sono invece concetti fondamentali per supportare il processo di transizione socio-ecologica (Brown, 2009).
- L'adozione di una prospettiva intersezionale è ancora molto limitata e ciò impedisce di realizzare una giusta transizione verso lo sviluppo sostenibile nei territori locali, avvalendosi congiuntamente di dibattiti pubblici e di iniziative specifiche per stimolare cittadini e consumatori a prendere decisioni ambientalmente e socialmente responsabili (Wever *et al.*, 2008).

Queste difficoltà possono dipendere da diversi fattori: alcuni indotti da condizioni strutturali, come la digitalizzazione e il livello tecnologico (Bria *et al.*, 2018), altri legati al modo in cui la visione strategica viene generata e condivisa con le comunità coinvolte, influenzando sulle relazioni fra il processo decisionale e le sue implicazioni comportamentali. Da qui la necessità di esplorare nuovi approcci per offrire rapidamente alternative ai modelli *business as usual*, con lo scopo di ottimizzare i potenziali impatti del PNRR e guidarne l'attuazione locale in modo più sistemico e meglio rispondente alle attese delle comunità. Cinque anni di attività (2015-2019) nell'ambito dell'iniziativa *Climate KIC Urban Transition*, ha permesso al nostro Gruppo di ricerca di partecipare alla realizzazione di iniziative a sostegno della creazione di comunità resilienti, dell'adozione di soluzioni di adattamento, mitigazione e riqualificazione energetica e di decarbonizzazione, secondo ad un approccio strategico orientato alla comunità (Gianfrate *et al.*, 2017; Boeri *et al.*, 2018);

behavioural implications. New approaches are therefore to be explored to quickly offer alternatives to business-as-usual models for the purpose of possibly optimising the potential impacts of the recovery plan and the PNRR and driving the local actuation plans in a more systemic and community-oriented way.

After five years of cooperation (2015-2019) within the Climate-KIC's Urban Transitions Theme, leading specific initiatives to support the creation of resilient communities, the adoption of adaptation and mitigation solutions, the delivery of energy efficient renovations and the decarbonisation of supply chains according to a community-oriented strategic approach (Gianfrate *et al.*, 2017; Boeri *et al.*, 2018; Gaspari and Fabbri, 2019; Gaspari *et al.*, 2020), in the last year our research team started a follow-up study whose scope is to

provide a methodology to enable observations and reflections on individual and collective impacts on the natural/urban environment for the purpose of stimulating a raising of awareness and generating a shift towards sustainable behavioural patterns, according to a systemic vision to manage, deliver and visualise the results of data monitoring and possible piloting activities.

Methodological approach

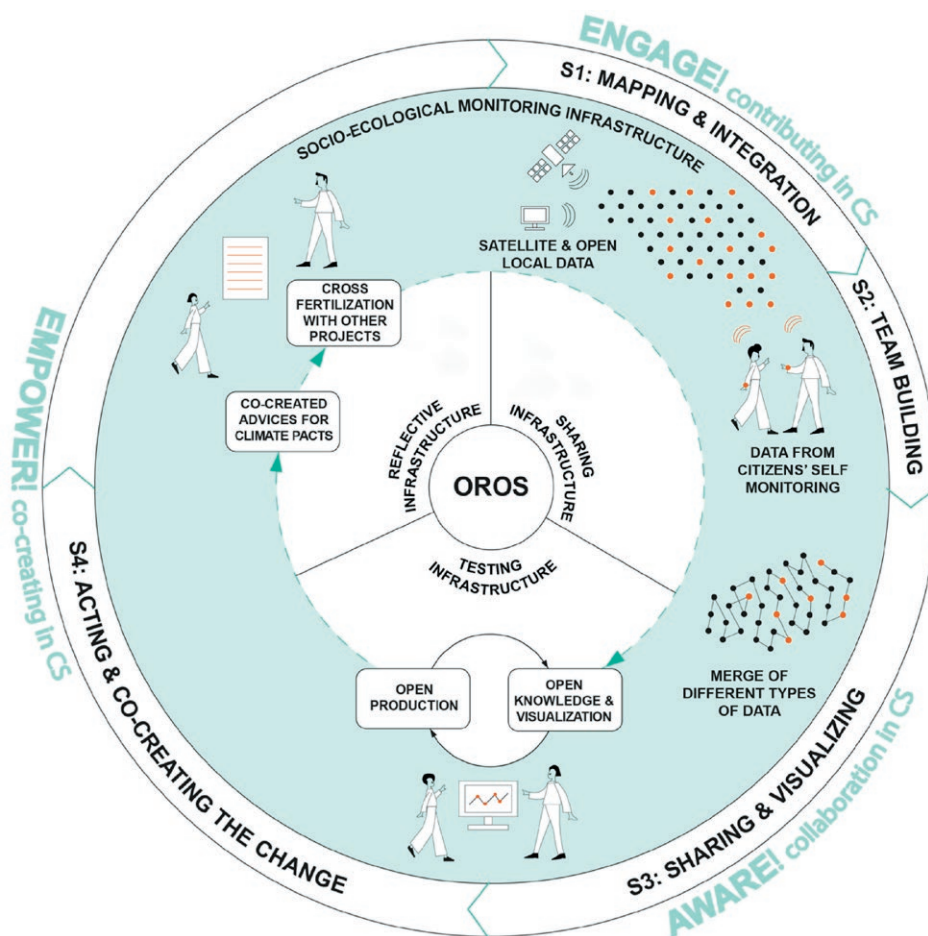
Assuming the need to increase the local communities' involvement in the transition process and assuming the involvement largely depends on people's commitment towards the drafted vision of change, the understanding of phenomena and of individual or collective impacts in the process is considered a crucial step in building a solid response in terms of socio-ecological culture. Thus, the proposed method-

Gaspari and Fabbri, 2019; Gaspari *et al.*, 2020). Nell'ultimo anno abbiamo avviato uno studio di follow-up di queste esperienze, da cui è stata ricavata una metodologia per l'osservazione critica degli impatti individuali e collettivi sull'ambiente naturale/urbano.

Approccio metodologico Assumere la necessità di coinvolgere le comunità locali nel processo di transizione e che tale coinvolgimento dipenda in larga misura dall'impegno delle persone verso la visione del cambiamento elaborata, la comprensione dei fenomeni e degli impatti individuali o collettivi nel processo è considerato un passaggio cruciale per costruire una risposta solida in termini di cultura socio-ecologica. Pertanto, la metodologia proposta si basa su un modello iterativo in cui, come sintetizzato nella figura 1, l'impegno delle comunità viene attivato attraverso la generazione di un'infrastruttura di monitoraggio in cui diversi tipi

di dati diventano accessibili e comprensibili attraverso visualizzazioni user-friendly e restituzioni dirette degli effetti di comportamenti quotidiani singoli o collettivi. Il mezzo per garantire una corretta comprensione secondo i principi dell'*evidence-based analysis* è l'adozione diffusa di iniziative di *citizen-science* (Bonney, 2009; Fraisl, 2020) in cui sono coinvolti target group selezionati di cittadini. Una volta consolidate le prime esperienze, i partecipanti, e in particolare le giovani generazioni, potranno diventare agent del cambiamento contribuendo a co-creare nuove attività per estendere il processo a una più ampia platea, fino a dar vita a un Sistema di Osservazione Riflessivo Aperto permanente (*Open Reflective Observation System: OROS*), che rappresenta il fulcro dell'approccio proposto (Fig. 1). OROS permette di far diventare la conoscenza, la comprensione e la sperimentazione fattori abilitanti di una crescita di consapevolezza che è il passo fondamentale per innescare un cambiamento di impostazione mentale indispensabile alla transizione.

01 |



Environmental macro-challenges	Associated SDGs
Responsible use of land & green areas	SDG3, SDG11, SDG13, SDG15
Coastal erosion & subsidence	SDG6, SDG13, SDG14, SDG15
Reducing flooding risks/impacts	SDG11, SDG13, SDG15
Mitigation of urban heat stress	SDG11, SDG13, SDG15
Reduction of Co2 rate & air pollution	SDG3, SDG7; SDG13, SDG15
Reduction of unsustainable material use	SDG3, SDG11, SDG12
Improvement in waste management	SDG11

Il processo può essere iterato sia in termini di esperienze di monitoraggio (da ripetere in tempi diversi o coinvolgendo soggetti diversi) sia in termini di sequenza di azioni, concorrenti all'incremento della conoscenza e allo sviluppo delle capacità. Questo rappresenta un carattere distintivo e originale dello studio. Capitalizzando la lezione appresa durante i progetti *Climate KIC*, lo studio ha identificato le principali variabili e sfide ambientali che investono le comunità in contesti urbani (ma non solo), e di individuare quelle a maggior intensità di impatti rilevanti (rifiuti, domanda energetica, risorse, emissioni di gas, ecc.). Le principali variabili e categorie ambientali sono state reperite attraverso una ricognizione accurata dello stato dell'arte, della letteratura scientifica dei criteri utilizzati sia dai principali protocolli di valutazione della sostenibilità, sia dai rapporti dell'*UN Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Per evitare duplicazioni, i risultati sono stati prima filtrati, quindi aggregati per macro-sfide ambientali, collegate agli SDG delle Nazioni Unite, come riportato in tabella 2 (Tab. 2). Finalità delle macro-categorie è di limitare gli ambiti affinché risultino di immediata comprensione, facilitando così il coinvolgimento delle persone nelle loro attività quotidiane secondo un approccio inclusivo. A tal fine, sono stati identificati *target group* specifici e individuati i possibili benefici che ciascuno di essi può ricavare dalla partecipazione al processo decisionale. Adottando un approccio molto pragmatico, ad ogni *target group* è stata anche associata una forma di ricompensa quale incentivo alla partecipazione attiva. La tabella 3 fornisce una panoramica dei *target group* e dei vantaggi associati derivanti dall'adesione al processo (Tab. 3).

Ai *target group* sono richieste la mappatura e la profilazione delle azioni, ottenute applicando un approccio intersezionale ed espresse sulla base delle variabili socio-demografiche, economiche e territoriali dei diversi contesti, così da definire correttamente le sfide locali in relazione al background, costituito dalle iniziative in corso o pianificate nel periodo. Il processo di coinvolgimento dei *target group* investe tre dimensioni incentrate sull'uomo:

- Dimensione individuale, focalizzata sulla consapevolezza della propria impronta per migliorare la propria responsabilità ambientale, partecipando ad iniziative di *co-design* con fornitori di prodotti e servizi e agendo come *citizen scientist*;
- Dimensione collettiva, focalizzata sulla consapevolezza generata da pratiche sociali (es. all'interno delle scuole, spazi pubblici, ecc.) per riconoscere il valore dei contributori plurali, tipici del *co-design*;
- Dimensione sociale, che è una combinazione delle due ed è focalizzata sulla consapevolezza civica, per creare una massa critica tramite cui influenzare le agende sulle politiche-ambientali e su ricerca/innovazione, assumendo *Green Deal* e SDG come sfide locali.

Queste dimensioni sono rilevanti per definire strumenti appropriati per lavorare con le comunità locali, tenendo conto dei modelli comportamentali e dei potenziali effetti a livello collettivo.

ology is based on an iterative model in which, as Figure 1 graphically represents, the engagement of communities is activated and delivered through the generation of a monitoring infrastructure where different kinds of data (already available datasets, real-time collected data, self-gathered data, personal observations, etc.) become easily accessible and understandable through user-friendly graphical visualisations and direct connections with the effects of anyone's own behaviour in everyday life activities. The means to ensure a proper understanding according to evidence-based analysis is a diffuse adoption of citizen-science initiatives (Bonney, 2009; Fraisl, 2020) in which selected target groups of citizens are involved. Once the first experiences have been consolidated, participants, and particularly the younger generations, may become agents of change

contributing to the co-creation of new experiences for extending and expanding the process to an increasingly wider audience, establishing a permanent open reflective observation system [OROS] that represents the very core of the proposed approach (Fig. 01). An OROS allows knowledge, understanding and experimentation to become enablers of a raising of awareness, which is the fundamental step to deliver the mind shift needed to meet transition successfully. The cooperation between citizens, scientists, experts and key players allows the co-design and co-creation of monitoring experiences that, starting from a general shared approach, are tailored according to the specific environmental challenges, needs and characteristics of the local context for the purpose of stimulating changes in behaviours and lifestyles towards sustainable develop-

ment. The process can be iterated both in terms of monitoring experiences (to be repeated in a different timeframe or involving different subjects) and in terms of the sequence of actions, concurring in knowledge creation and capacity building. This represents a distinctive and original characteristic of the study. Capitalising on the experiences and lessons learned during the Climate-KIC projects, the study primarily identified the main variables and environmental challenges that affect communities in (but not limited to) urban contexts and to which most relevant impacts (in terms of waste, energy demand, resources, gas emissions, etc.) can be related. The main variables and environmental categories have been retrieved through a state-of-the-art review, including the scientific literature in the field, the assessment of main rat-

ing systems on sustainable design and reports of the UN's Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). The outcomes were then filtered to avoid duplications and aggregated into environmental macro-challenges directly connected with UN SDGs, as Table 2 reports (Tab. 2). The main reason behind the aggregation process is to provide a limited number of easy-to-understand categories for facilitating the engagement of people in their everyday activities according to the most inclusive approach possible. To this extent, specific target groups have been identified to associate the possible benefits derived from joining the proposed empowerment strategy and the overarching decision-making process. According to a very pragmatic intention, a form of reward has also been associated with each target group as a sort of leverage to possi-

Tab.03 | Elenco dei *target group* individuati ed elenco dei benefici derivanti da un coinvolgimento diretto nel processo
List of identified target groups and list of benefits derived from a direct involvement in the process

Tab.03 |

Target group	students (from primary and secondary schools; high school; formative cycles; university)
Associated deriving benefits	<ul style="list-style-type: none"> • get involved in a structured dialogue system • environmental, ethics, gender issues, just transition awareness • empowerment to be active in transition process linked to Green Deal • new skills (real, digital, environmental) for future job occupations • become agents of change • learn about socio-environmental innovation processes • make sure that innovations are accessible to all
Form of reward	school credits
Target group	citizens (individuals and informal groups, groups with special needs)
Associated deriving benefits	<ul style="list-style-type: none"> • get involved in a structured dialogue system • environmental, ethics, gender issues, just transition awareness • empowerment to be active in transition process linked to Green Deal • new skills to spend in the job market • become citizen scientists • learn about socio-environmental innovation processes • ensure accessibility and equity to all
Form of reward	Feedback about their environmental footprint
Target group	Associations & Activists (political active people; movements; socio-environmental associations; women associations; NGOs; sports club; religious institutions)
Associated deriving benefits	<ul style="list-style-type: none"> • get involved in a structured dialogue system • evidence-based practices accessible via OROS • gain ability to influence the outcome of decision making • wider sharing of their principles and enlarging their critical mass • knowledge advancement about their specific topics
Form of reward	Evidence-based materials (new data, scientific base, etc.)
Target group	Business Operators (Corporates, SMEs, Makers, Creatives, Data analysts, entrepreneurs and influencers)
Associated deriving benefits	<ul style="list-style-type: none"> • increase competitiveness, detecting consumer expectations at an early stage of development • become capable to use socio-environmental data in product/service development, improved competence in managing external resources and knowledge • empower open innovation practices and design skills by introducing replicable and adaptable processes, strengthening the interaction between companies & ecosystems care chain and related areas
Form of reward	Open Data availability, Professional credits
Target group	Researchers and Scientists (University Units, Independent scientists, Spin-off)
Associated deriving benefits	<ul style="list-style-type: none"> • improve research impact • access to the Open Repository • strengthen technology transfer capabilities • improve territorial innovation system leverage effectiveness • get civil society engaged in research, through co-design methods • improve the research organization capacity to understand RRI approach and SDGs challenges, also adopting an intersectional thinking.
Form of reward	Open Data availability
Target group	Public Authorities (multi-level institutions, innovation and regulation agencies, environmental agencies policy and decision makers (politicians), network of cities, Covenant of Mayors)
Associated deriving benefits	<ul style="list-style-type: none"> • improved capacity to get feedbacks through data and their visualization • learn new methodologies and increase new capabilities (also in digital environments) • availability of a more reactive and empowered community in actively participating to decisional processes • become capable to support a multi-domain innovation.
Form of reward	Multiple data sources collection

Quadro delle conoscenze e tendenze registrate

Il concetto centrale alla base del metodo proposto è che l'osservazione dei fenomeni – sia secondo approcci scientifici basati sull'evidenza, sia secondo la registrazione oggettiva delle implicazioni comportamentali – rappresenta un elemento chiave per stimolare una risposta efficace della società al cambiamento climatico, individuando di conseguenza soluzioni appropriate per affrontare le sfide ambientali locali. Il processo non può quindi limitarsi a rendere semplicemente le persone informate, ma anche indurle ad osservare e comprendere criticamente i fenomeni, individuando le azioni favorevoli alla transizione verso uno sviluppo sostenibile. Esperienze di osservazione e *workshop* sono stati sviluppati come moduli all'interno dei citati programmi *Climate KIC*, selezionando sfide ambientali coerenti e lavorando con target group in casi pilota specifici. Il ruolo di esperti, scienziati e dottorandi nel trasferimento di informazioni e dati basati sull'evidenza è risultato fondamentale per alimentare dinamiche positive di *citizen science* e per stimolare i partecipanti a contribuire allo sviluppo di una conoscenza aggregata condivisa. I moduli testati hanno coinvolto gruppi di dimensione variabile fra 20 e 50 partecipanti e sono stati applicati a contesti molto diversi: Bologna, Amsterdam e Lisbona tra gli altri.

Al fine di impostare una base di progetto quanto più realistica possibile, il processo si è focalizzato sull'interrelazione tra le specifiche macro-sfide ambientali che le comunità stavano affrontando e i relativi comportamenti individuali o collettivi che impattano direttamente o indirettamente su di esse, in particolare individuando ed osservando i target group più influenti in quel contesto.

ably ensure active participation. Table 3 provides an overview of target groups and associated benefits of joining the process (Tab. 3).

The engagement process of the target groups, to which an intersectional approach should be applied for mapping and profiling actions according to social-demographic, economic and territorial variables in the different contexts to properly define the local challenges in relation to the specific background and to ongoing or planned initiatives at local level, reflects three human-centred dimensions, namely:

- Individual dimension – focused on self-awareness of personal footprint (i.e., using personal AI devices) to increase own environmental responsibility (joining co-design initiatives with products and service providers) and act as a citizen scientist
- Collective dimension – focused on

collective awareness through new social practices (i.e., inside schools, public spaces, etc.) to recognise the value of multiple contributors (co-design workshop)

- Society dimension – a combination of the two and focused on civic awareness to create a critical mass and a community science to influence environmental and R&I policy agendas (meetings with policymakers), assuming the EU Green Deal and SDGs as local challenges.

These dimensions are relevant to define the appropriate tools to work with local communities, taking into account the behavioural patterns to be addressed and the potential effects at society level.

Knowledge framework and outlined trends

The core concept behind the proposed

method is that the observation of phenomena – both according to evidence-based scientific approaches and the objective recording of behavioural implications – represents a key element to stimulate an effective response of society to contribute to tackling climate change and consequently setting more appropriate solutions to face local environmental challenges. Thus, the process is expected to habituate people not simply to be informed but to critically observe and understand phenomena and to achieve a transition to sustainable development. Observation experiences and co-design workshops have been developed as project modules within the mentioned Climate-KIC programmes, selecting coherent environmental challenges and working with target groups in site-specific pilot cases. The role of experts, scientists and PhD students in transferring evidence-

based pieces of information and data was crucial to deliver appropriate citizen science experiences and to engage participants in providing a concrete and committed contribution to developing a shared aggregated knowledge. The tested modules involved groups from 20 to 50 people depending on the running sessions in the different programmes and were applied to quite different contexts (neighbourhoods in Bologna, Amsterdam and Lisbon, among others).

Con l'obiettivo di definire una metodologia generale e replicabile, il *follow up* permette di strutturare entro una matrice coerente i risultati dei moduli testati, matrice in cui le macro-sfide ambientali sono associate a modelli comportamentali rilevanti per i relativi target group, come mostra schematicamente la figura 2 (Fig. 2).

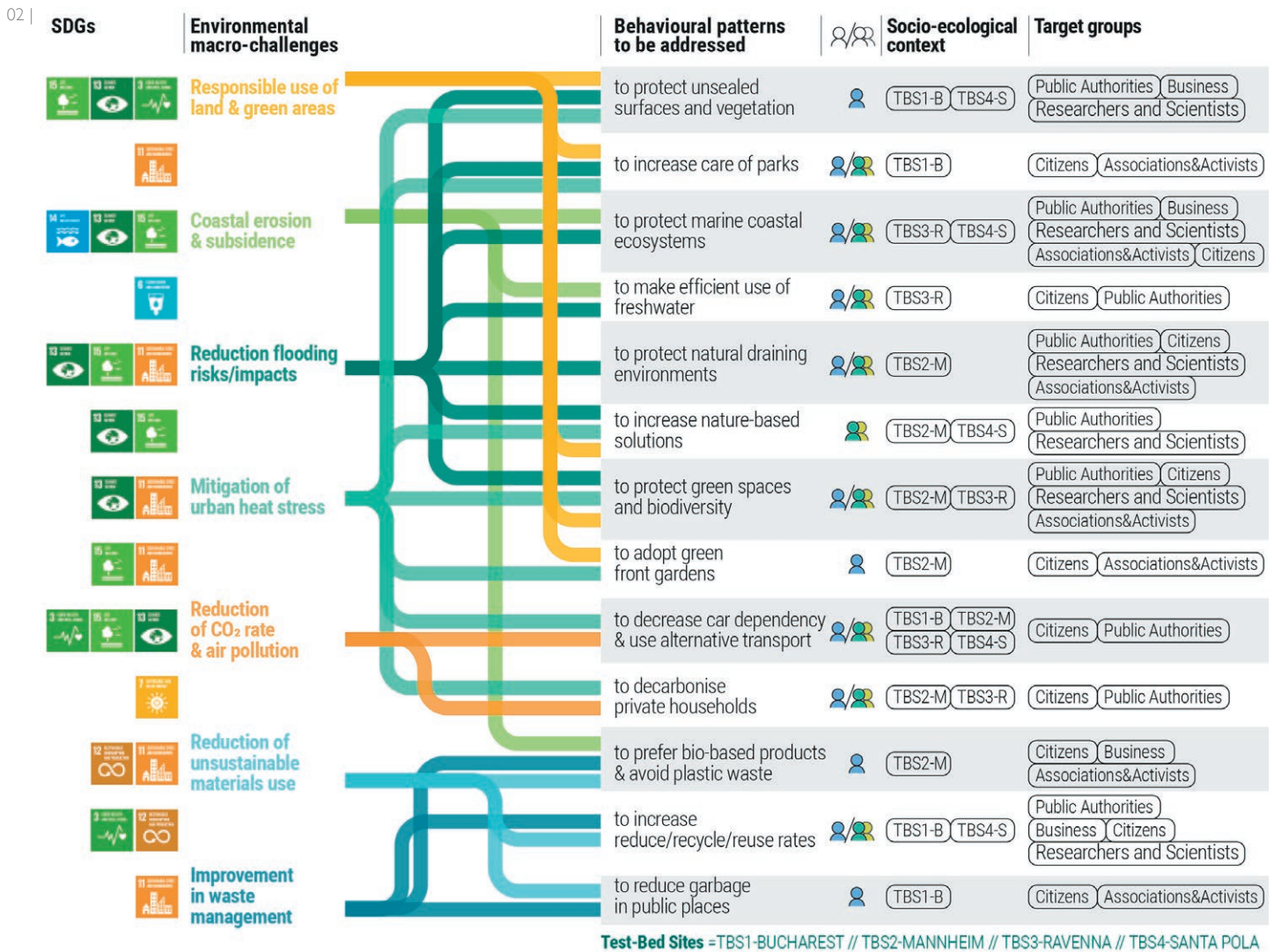
Come conseguenza del processo di astrazione, i siti di test devono essere selezionati secondo categorie predefinite, che riflettano la complessità, l'articolazione e la configurazione di governance dell'ambiente urbano. Ciò ha indotto a definire quattro categorie di contesti, determinate in base alla dimensione dell'ambito insediativo: TBS1-B – Città di grandi dimensioni (> 1M di persone); TBS2-M – Città di media dimensione (300.000-1M di persone); TBS3-R – Città medio-piccole (50.000-300.000 persone); TBS4-S – Città piccole (<50.000 persone). La figura 2 riporta la struttura a matrice applicata a quattro città utilizzate come casi dimostrativi: Bucarest (RO), Mannheim (DE), Ravenna (IT), Santa Pola (ES). Il processo può essere tuttavia replicato altrove: un'applicazione su più ampia scala è programmata nel corso del prossimo anno.

La complessa articolazione dei modelli comportamentali da considerare richiede di trattarli secondo un approccio sistematico, che permetta di fare emergere il contributo che essi possono offrire alle comunità locali nel raggiungimento degli obiettivi del *Green Deal* dell'UE e dello sviluppo sostenibile (Boylston, 2019). Di conseguenza, il proposto *Open Reflective Observation System* (OROS) prevede diverse forme di collaborazione – selezionate all'interno dei moduli sviluppati in base alle esigenze – per osservare, favorire nuove esperienze di raccolta dati e scambio di informazioni e delineare solu-

method is that the observation of phenomena – both according to evidence-based scientific approaches and the objective recording of behavioural implications – represents a key element to stimulate an effective response of society to contribute to tackling climate change and consequently setting more appropriate solutions to face local environmental challenges. Thus, the process is expected to habituate people not simply to be informed but to critically observe and understand phenomena and to achieve a transition to sustainable development. Observation experiences and co-design workshops have been developed as project modules within the mentioned Climate-KIC programmes, selecting coherent environmental challenges and working with target groups in site-specific pilot cases. The role of experts, scientists and PhD students in transferring evidence-

based pieces of information and data was crucial to deliver appropriate citizen science experiences and to engage participants in providing a concrete and committed contribution to developing a shared aggregated knowledge. The tested modules involved groups from 20 to 50 people depending on the running sessions in the different programmes and were applied to quite different contexts (neighbourhoods in Bologna, Amsterdam and Lisbon, among others).

In order to set a realistic project baseline as much as possible, the process examines the interrelation between the specific environmental macro-challenges the communities are facing within the territories involved as test-bed sites and the related individual or collective behaviours that have a direct or indirect impact on them, identifying the most influential target groups.



Aimed at defining a general and replicable methodology, the follow-up requires structuring the outcomes of the tested modules into a coherent matrix where environmental macro-challenges are associated with behavioural patterns relevant to the related target groups, as Figure 2 schematically visualises (Fig. 2).

As a consequence of the abstraction process, testbed sites have to be selected according to pre-defined categories that reflect the complexity, articulation and governance configuration of the urban environment. The four categories are basically defined by the size and the population in the following range: TBS1-B – Big-scale city (> 1M people); TBS2-M – Medium-scale city (300,000-1M people); TBS3-R – Relatively small-scale city (50,000-300,000 people); TBS4-S – Small-scale city (<50,000 people). Figure 5 reports the

matrix structure applied to four cities used as example cases: Bucharest (RO), Mannheim (DE), Ravenna (IT), Santa Pola (ES). However, the process can be replicated elsewhere, and a wider application is planned for next year.

The articulation of the behavioural patterns to be addressed and their interrelated nature require the adoption of a systematic reflective approach to support the local communities in contributing to the achievement of EU Green Deal and Sustainable Development objectives (Boylston, 2019). Accordingly, the proposed Open Reflective Observation System (OROS) offers different forms of collaboration – selected within the developed modules according to needs – for observing, fostering new data collection experiences and information exchange and addressing sustainable solutions, also through socio-ecological practices

and experiments, from the different environmental domains (marine, terrestrial, atmospheric). OROS represents the modules' systematisation in a set whose objective is to include in the community-oriented decision process the following three key concepts:

1. *Reflexivity* as a means to promote critical thinking about the role of citizens in the process of defining, creating and managing a cultural environment in which communities evolve;
2. *Preparedness* intended as both its original meaning within the disaster theory (Etkin, 2016) and the capacity to build a reaction to structural stresses and shocks in medium-long terms. It is also relevant with reference to the unexpected global period of emergency caused by COVID-19 and particularly concerning critical awareness, risk perception,

self-efficacy, collective efficacy, previous experience, societal norms, sense of community, responsibility and available resources;

3. *Generative co-designed tools* (new digital apps, maps, infographics, etc.) to stimulate civic participation, behavioural changes and multi-source data collection, enabling people to use gained data, co-create solutions, services and policies to monitor and support behavioural changes.

The performed pilot experiences achieved the following results:

- an easier-to-access and more understandable way to visualise data for the involved target groups
- an increased level of understanding of the potential impact of individual/collective behaviour;
- a concrete energy saving in the mid-term.

zioni sostenibili, anche attraverso pratiche e sperimentazioni socio-ecologiche, nei diversi domini ambientali: marino, terrestre, atmosferico. OROS rappresenta la sistematizzazione dei moduli tematici in un set, il cui obiettivo è di includere nel processo decisionale orientato alla comunità i tre seguenti concetti chiave:

1. *Reflexivity* intesa come mezzo per promuovere il pensiero critico sul ruolo dei cittadini nella definizione, creazione e gestione di un ambiente culturale in cui le comunità si evolvono.
2. *Preparedness*, intesa sia nel suo significato originario appartenente alla teoria dei disastri (Etkin, 2016), sia come capacità di reagire a sollecitazioni e *shock* strutturali nel medio-lungo termine. Le inattese condizioni di emergenza da COVID19 fanno emergere questo aspetto come ulteriormente rilevante, in merito a consapevolezza critica, percezione del rischio, efficacia individuale e collettiva, norme sociali, senso di comunità, responsabilità e relazioni con le risorse disponibili.
3. *Generative co-designed tool* (nuove *app* digitali, mappe, infografiche, ecc.), come mezzo per stimolare la partecipazione civica, i cambiamenti comportamentali e la raccolta di dati da più fonti, consentendo alle persone di utilizzare i dati acquisiti e co-creare soluzioni, servizi e politiche, per monitorare e supportare i cambiamenti comportamentali.

Le esperienze pilota realizzate hanno ottenuto i seguenti risultati:

- un più facile accesso e una migliore visualizzazione dei dati per i target gruppi coinvolti;
- un maggiore livello di comprensione del potenziale impatto del comportamento individuale/collettivo;
- un concreto risparmio energetico nel medio periodo.

These elements are considered relevant attributes to be added to the PNRR implementation plan that will involve the Italian territory at the different scales, particularly with relation to the following actions: M2C3; M2C4; M4C2; M5C2 (Tab. 1).

Open issues and further development

The PNRR implementation is not the only field in which the proposed methodology and vision can be adopted, but it certainly represents one of the most relevant and impactful opportunities in the very near future. The current follow-up phase represents for the research team a viable and suitable scaling-up process of the outcomes achieved in previous partial pilots to support local communities and public authorities, providing a more systematic set of experiences to fos-

These elements are considered relevant attributes to be added to the PNRR implementation plan that will involve the Italian territory at the different scales, particularly with relation to the following actions: M2C3; M2C4; M4C2; M5C2 (Tab. 1).

Questioni aperte e sviluppi futuri

L'implementazione del PNRR non è l'unico campo in cui la metodologia e la visione proposte possono essere adottate, ma rappresenta sicuramente una delle opportunità più rilevanti per il prossimo futuro. L'attuale fase di follow-up rappresenta per il gruppo di ricerca l'opportunità di testare la scalabilità dei risultati raggiunti nei precedenti progetti pilota per supportare le comunità locali e le autorità pubbliche fornendo un insieme più sistematico di esperienze. Essendo l'ossatura metodologica ormai completata, la prossima fase dimostrativa, programmata nel corso del prossimo anno, prevederà sessioni di validazione con un numero più ampio di stakeholder e target groups (che possono influenzare i modelli comportamentali e i relativi impatti) per mettere a punto l'applicabilità della matrice in contesti e scale molto diversi.

Tra le lezioni apprese, gli autori considerano di particolare importanza l'osservazione di una limitata capacità di elaborare criticamente informazioni riguardanti *Green Deal*, *SDG*, *Next Generation EU* e di tradurle in azioni operative e concrete. Questo rappresenta uno dei principali ostacoli all'attuazione di strategie efficaci. Inoltre, sebbene ampiamente evocati nei policy brief, i principi di inclusione e giusta transizione sono raramente tradotti in azioni all'interno di un vero processo orientato alla comunità che coinvolga tutti i gruppi sociali interessati (West and Pateman, 2017; Escobar, 2020). Questo è il motivo

principles of inclusion and just transition are rarely translated into actions within a true community-oriented process involving all the social groups concerned (West and Pateman, 2017; Escobar, 2020). That's why, among the original elements of this work, the profiling of target groups plays such a relevant role.

This study is part of a rapidly evolving research field, which involves interesting multi-disciplinary implications, dealing especially with socio-economic and socio-technical areas, as well as very relevant socio-cultural implications, from which emerges the need to consider the contributions of behavioural sciences not only to ensure a greater understanding of the phenomena but, above all, to guide change through mechanisms of voluntary commitment and participatory sharing.

per cui, tra gli elementi originali di questo lavoro, la profilazione dei target group gioca un ruolo tanto rilevante.

Lo studio si inserisce in un campo di ricerca in rapida evoluzione, che comporta interessanti risvolti multidisciplinari, soprattutto rispetto agli aspetti socio-economici e socio-tecnici, nonché implicazioni socio-culturali molto rilevanti, da cui emerge la necessità di considerare i contributi delle scienze comportamentali non solo per garantire una maggiore comprensione dei fenomeni, ma soprattutto per guidare il cambiamento attraverso meccanismi di impegno volontario e condivisione partecipata.

REFERENCES

- Ballard, H.L., Dixon, G.H.C. and Harris, E.M. (2017), "Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation", *Biological Conservation* Vol. 208, pp. 65-75.
- Bifulco, L. and Centemeri, L. (2020), "Città, preparadness e salute", available at: https://www.urbanit.it/wp-content/uploads/2020/07/BP_Bifulco_Centemeri.pdf
- Boeri, A., Gaspari, J., Gianfrate, V., Longo, D. and Boulanger, S.O.M. (2019), "Circular city: a methodological approach for sustainable districts and communities", in *Eco-Architecture VII*, WIT Transactions on the Built Environment, WIT Press, Southampton, UK, Vol. 183, pp. 73-82.
- Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg V.K. and Shirk, J. (2009), "Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy", in *BioScience*, Vol. 59, n. 11, pp. 977-984.
- Boylston, S. (2019), *Designing with society. A capabilities approach to design, systems thinking and social innovation*, Routledge, New York, USA.
- Bria, F. and Morozov, E. (2018), *Ripensare la smart city*, Codice Edizioni.
- Brown, T. (2009), *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*, HarperCollins Publishers, New York, USA.
- Carayannis, E.G., Barth, T.D. and Campbell, D., J. (2012), "The quintuple helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation", *Journal of innovation and entrepreneurship*, Vol. 1, n. 1, pp. 1-12.
- D'Ignazio, C. (2017), "Creative data literacy. Bridging the gap between the data-haves and data-have nots", *Information Design Journal*, Vol. 23, n. 1, pp. 6-18.
- Escobar, Y.R. (2020), "A half step forward in the collective journey towards a more sustainable Europe is not enough", SDG Watcheurope, available at: <https://www.sdgwatcheurope.org/a-half-step-forward-in-the-collective-journey-towards-a-more-sustainable-europe-is-not-enough/>
- Etkin, D. (2016). *Disaster Theory. An Interdisciplinary Approach to Concepts and Causes*, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- Fraisl, D., Campbell, J., See, L. et al. (2020), "Mapping citizen science contributions to the UN sustainable development goals", *Sustainability Science*, Vol. 15, pp. 1735-1751.
- Gaspari, J., De Giglio, M., Antonini, E. and Vodola, V. (2020), "A GIS-Based Methodology for Speedy Energy Efficiency Mapping: A Case Study in Bologna", *Energies*, Vol.13(9):2230, pp.1-19.
- Gaspari, J. and Fabbri, K. (2019), "Greening Actions and the Related Potential Impacts on Outdoor Comfort in a Dense Built Environment", *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 290, pp. 1-8.
- Gianfrate, V., Gaspari, J. and Longo, D. (2017), "Co-design for Resilience: Solutions, Services and Technologies for Urban Spaces", in Campana, G., Howlett, J.R., Rossi, S. and Cimatti, B. (Eds.), *Sustainable Design and Manufacturing*, p. 505-514, Springer, Switzerland.
- Robinson, L., Cawthray, J.L., West, S. E., Bonn, A., and Ansine, J. (2018), "Ten Principles of Citizen Science" in Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J. & Bonn, A.(Eds.), *Citizen science: innovation in open science, society and policy*, UCL Press, London, UK, pp. 27-40.
- Steen, M. (2013), "Co-Design as a Process of Joint Inquiry and Imagination", *DesignIssues*, Vol. 29, available at: http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/DESI_a_00207
- West, S. and Pateman, R. (2017), "How could citizen science support the Sustainable Development Goals? ", Policy brief, Stockholm Environment Institute, available at: <https://www.sei.org/publications/citizen-science-sustainable-development-goals/>
- Wever, R., Van Kuijk, J. and Boks, C. (2008), "User-Centred Design for Sustainable Behaviour", *International Journal of Sustainable Engineering*, Vol. 1 n. 1, pp. 9-20.