

Saveria O. Boulanger, Danila Longo,
Martina Massari

Energia e città

Pratiche e traiettorie
per la decarbonizzazione



Ricerche di tecnologia dell'architettura

FrancoAngeli 

RICERCHE DI TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA

diretta da Jacopo Gaspari (Università di Bologna)

Comitato scientifico:

Laura Aelenei (LNEG), Alessandra Battisti (Sapienza Università di Roma),
Andrea Campioli (Politecnico di Milano), Pietro Davoli (Università di Ferrara),
Gareth Doherty (Harvard University), Stephen Emmitt (University of Bath),
Maria Luisa Germanà (Università di Palermo), Antonin Lupisek (Czech Technical
University in Prague), Antonello Monsù Scolaro (Università di Sassari),
Francesco Pilla (University College Dublin), Rosa Schiano-Phan (University
of Westminster), Antonella Violano (Università della Campania Luigi Vanvitelli).

La storica collana *Ricerche di Tecnologia dell'architettura* ha avuto, fin dalle origini, il desiderio di rappresentare la disciplina della tecnologia dell'architettura nelle sue diverse forme di relazione con il progetto di architettura, la trasformazione dell'ambiente costruito e gli operatori del settore edilizio. Nel corso dei decenni, ha pubblicato volumi che hanno descritto le traiettorie di innovazione e i cambiamenti culturali nel settore dell'edilizia, contribuendo a mantenere aggiornato l'ambito disciplinare.

Ricerche di Tecnologia dell'architettura raccoglie gli esiti di progetti di ricerca nazionali e internazionali, studi e ricerche sperimentali, tesi di dottorato di ricerca riguardanti teorie e metodi inerenti materiali e sistemi costruttivi, architettura sostenibile e riqualificazione, efficienza energetica e transizione a emissioni zero, approcci di economia circolare nel settore delle costruzioni.

Oltre al riconosciuto valore scientifico e accademico, la collana costituisce un apprezzato strumento di supporto nel campo dell'architettura e dell'ingegneria con spunti operativi per la professione, distinguendosi per il suo impegno nel descrivere la continua evoluzione della Tecnologia dell'architettura e dei suoi confini che, nel corso del tempo, si sono estesi per ricomprendere interessi di ricerca contigui, tra cui tecnologie digitali, modelli e processi avanzati, concept e servizi di progettazione innovativi in una prospettiva più ampia, orientata a dare risposte alle sfide future e agli impatti del cambiamento climatico sulle città contemporanee.

La collana nasce nel 1974 sotto la direzione di Raffaella Crespi e Guido Nardi. A partire dal 2012 la valutazione delle proposte è stata sottoposta a referaggio da parte di un Comitato scientifico diretto da Giovanni Zannoni, con lo scopo di individuare e selezionare i contributi più interessanti nell'ambito della Tecnologia dell'architettura. Dal 2025 questo incarico viene assunto da Jacopo Gaspari, ampliando gli ambiti di interesse alle discipline di confine della materia. I numerosi volumi pubblicati in questi anni delineano un efficace panorama dello stato e dell'evoluzione della ricerca nel settore della Tecnologia dell'architettura con alcuni testi che sono diventati delle basi fondative della disciplina.

A partire dal numero 87 della collana i volumi sono sottoposti a referaggio.



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: [Pubblica con noi](#)

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "[Informatemi](#)" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Saveria O. Boulanger, Danila Longo,
Martina Massari

Energia e città

**Pratiche e traiettorie
per la decarbonizzazione**

Ricerche di tecnologia dell'architettura

FrancoAngeli 

Pur essendo il risultato di una stretta collaborazione tra tutte le autrici e gli autori, si ritiene utile precisare la seguente attribuzione dei capitoli:

- Saveria O.M. Boulanger, Martina Massari e Danila Longo sono autrici del capitolo introduttivo “Transizione energetica e città clima-neutrali: approcci integrati e di innovazione”;
- Danila Longo e Andrea Boeri sono autori del capitolo 1;
- Danila Longo e Saveria O.M. Boulanger sono autrici del capitolo 2;
- Saveria O.M. Boulanger è autrice dei capitoli: 3 e 9;
- Danila Longo, Andrea Boeri e Serena Pagliula sono autori del capitolo 4;
- Martina Massari e Saveria O.M. Boulanger sono autrici del capitolo 5;
- Danila Longo e Giada Coleandro sono autrici del capitolo 6;
- Martina Massari, Francesca Sabatini, Beatrice Turillazzi sono autrici del capitolo 7;
- Danila Longo e Rossella Roversi sono autrici del capitolo 8;
- Martina Massari è autrice del capitolo 10.

La cura delle tre sezioni è così attribuita:

- Danila Longo, Sezione I;
- Martina Massari, Sezione II;
- Saveria O.M. Boulanger, Sezione III.

In copertina: Nicolò Maltoni, *La città che sale (in digitale)*, 2021
(per gentile concessione)

Saveria O. Boulanger, Danila Longo, Martina Massari, ***Energia e città. Pratiche e traiettorie per la decarbonizzazione***, Milano: FrancoAngeli, 2025
Isbn: 9788835183860 (eBook)

La versione digitale del volume è pubblicata in Open Access sul sito www.francoangeli.it.

Copyright © 2025 Saveria O. Boulanger, Danila Longo, Martina Massari.
Pubblicato da FrancoAngeli srl, Milano, Italia

L’opera è realizzata con licenza *Creative Commons Attribution 4.0 International license* (CC BY 4.0: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>). Tale licenza consente di condividere ogni parte dell’opera con ogni mezzo di comunicazione, su ogni supporto e in tutti i formati esistenti e sviluppati in futuro.
Consente inoltre di modificare l’opera per qualsiasi scopo, anche commerciale, per tutta la durata della licenza concessa all’autore, purché ogni modifica apportata venga indicata e venga fornito un link alla licenza stessa.

Indice

Transizione energetica e città clima-neutrali: approcci integrati e di innovazione	pag.	11
<i>Bibliografia</i>	»	14

Parte prima – La transizione energetica in Europa

a cura di Danila Longo

1. Decarbonizzazione dell’ambiente costruito.

Visione strategica e traiettorie di ricerca	»	17
1.1. Il contesto e la scala globale	»	17
1.2. Lo scenario energetico internazionale	»	19
1.3. La transizione energetica nell’Unione Europea	»	21
1.4. La situazione nazionale	»	22
1.5. Un approccio integrato alle politiche di decarbonizzazione	»	23
1.6. Scenari di decarbonizzazione: il mix energetico	»	24
1.7. Il ruolo delle energie rinnovabili	»	25
1.8. Principali criticità	»	26
1.9. Strategie e traiettorie di ricerca	»	28
1.10. Conclusioni	»	31
<i>Bibliografia</i>	»	31

2. La Mission europea per le 100 città clima-neutrali.

I <i>Climate City Contracts</i>	»	37
2.1. Le sfide della <i>governance</i> multilivello e multiattoriale per la neutralità climatica	»	39
2.2. I <i>Climate City Contracts</i> e la <i>Mission 100</i> <i>Climate Neutral and Smart Cities</i>	»	43
<i>Bibliografia</i>	»	49

3. Le comunità energetiche in Europa	pag.	52
3.1. Le comunità energetiche in Europa: quadro normativo di riferimento	»	53
3.2. Le comunità energetiche in Italia: quadro normativo di riferimento	»	56
3.3. Casi di studio	»	59
3.3.1. Casi studio di comunità energetiche europee	»	61
3.3.2. I progetti europei e le comunità energetiche	»	63
3.4. Criticità e potenzialità per le comunità energetiche europee	»	68
<i>Bibliografia</i>	»	69
 4. Politiche multilivello e iniziative per contrastare la povertà energetica. I piani energetici e il principio di equità dei PAESC	»	71
4.1. Analisi normativa	»	72
4.1.1. <i>European Green Deal</i> e transizione giusta	»	73
4.1.2. <i>Clean Energy for All Europeans Package</i>	»	76
4.1.3. <i>Social Climate Fund</i>	»	77
4.2. Il Patto dei Sindaci europeo e il <i>pillar</i> povertà energetica	»	78
4.3. L'integrazione della povertà energetica nei piani d'azione PAESC	»	81
4.4. Esempio di azioni specifiche per il contrasto della povertà energetica	»	83
<i>Bibliografia</i>	»	88

**Parte seconda – Approcci e strategie di partecipazione
attiva alla decarbonizzazione delle città**
a cura di Martina Massari

5. Cittadinanza energetica e percorsi di transizione delle comunità. Approcci metodologici e pratiche	»	91
5.1. Energia condivisa: il ruolo attivo della cittadinanza nella transizione energetica	»	91
5.1.1. Cittadinanza energetica, definizioni e decostruzione di una <i>buzzword</i>	»	94
5.1.2. Le barriere alla cittadinanza energetica	»	96
5.1.3. Fattori territoriali e spaziali	»	97

5.2. Esperienze di cittadinanza energetica nel progetto GRETA	pag.	98
5.2.1. Pilastro-Roveri: un processo comunitario con radici nel territorio	»	99
5.2.2. Quartieri senza gas naturale nei Paesi Bassi: una transizione guidata dalla cittadinanza	»	100
5.2.3. Coopérnico: un modello di cooperativa energetica per il Portogallo	»	101
5.2.4. UR BEROA: una cooperativa energetica di quartiere in Spagna	»	102
5.2.5. <i>Earnest App</i> : una comunità virtuale per la mobilità sostenibile in Germania	»	103
5.2.6. Mobilità Connessa e Cooperativa Autonoma (CCAM)	»	103
5.3. Percorsi di transizione e modelli di <i>governance</i>	»	104
5.3.1. I percorsi di transizione del progetto GRETA: aspetti principali e <i>Community Transition Canvas</i>	»	105
5.3.2. La struttura del <i>Community Transition Canvas</i>	»	106
5.3.3. Aspetti chiave dei CTP dei casi studio del progetto GRETA	»	107
5.4. Prospettive di azione, ricerca, progetto	»	109
<i>Bibliografia</i>	»	114

6. Dalla teoria alla pratica della cittadinanza energetica: il Manifesto e i Contratti di Cittadinanza Energetica come dispositivi trasformativi	»	116
6.1. La transizione energetica e le sfide sociali	»	119
6.2. Contratto sociale: un concetto in crisi in una società in transizione	»	122
6.3. La cittadinanza energetica e nuove forme di partecipazione alla transizione	»	124
6.4. La proposta del contratto di cittadinanza energetica per una transizione giusta	»	126
6.5. Il Manifesto per la Cittadinanza Energetica: una piattaforma concettuale e operativa	»	128
6.6. Conclusioni: bisogni e sfide del futuro	»	130
<i>Bibliografia</i>	»	131

7. Oltre la formazione: il ruolo sperimentale delle università nelle politiche energetiche locali	pag.	135
7.1. Le università come infrastrutture socio-tecniche per la transizione energetica	»	139
7.2. Il progetto EN-ACTION e il Campus di Cesena come laboratorio di transizione	»	141
7.2.1. Spazio fisico: il campus come luogo di sperimentazione	»	143
7.2.2. Ambiente educativo: formare cittadini energeticamente consapevoli	»	143
7.2.3. Attore di <i>governance</i> : mediazione tra istituzioni e comunità	»	144
7.2.4. EN-ACTION e GRETA: convergenze metodologiche e adattamento locale	»	144
7.3. Università e <i>governance</i> dell'energia: un modello scalabile	»	145
7.3.1. Le università come piattaforme multi-attore	»	145
7.3.2. Le condizioni di scalabilità: risorse, <i>governance</i> , cultura	»	145
7.3.3. Ricerca-azione e trasformazione sistemica	»	147
7.4. Replicabilità e prospettive	»	147
<i>Bibliografia</i>	»	149

Parte terza – Prospettive e strategie future
a cura di Saveria O.M. Boulanger

8. La modellazione energetica della città e il Gemello Digitale Urbano	»	153
8.1. Il Gemello Digitale Urbano: definizione e caratteristiche	»	154
8.2. La modellazione energetica urbana	»	155
8.3. La sperimentazione della ricerca sulla città di Bologna	»	157
8.3.1. +CityxChange e GRETA	»	157
8.3.2. Il Gemello Digitale Civico di Bologna	»	159
8.4. Conclusioni	»	163
<i>Bibliografia</i>	»	164
9. Gli impatti dei percorsi di transizione e roadmap per le città europee: analisi critica	»	167
9.1. I percorsi di transizione e delle <i>roadmaps</i> per la transizione climatica: alcune definizioni e riflessioni critiche	»	168

9.1.1. Definizioni, origini e modelli	pag.	169
9.1.2. Approcci critici	»	172
9.2. Casi di percorsi di transizione a livello mondiale ed europeo	»	175
9.3. La misurazione degli impatti nei percorsi di transizione locali	»	180
9.4. I possibili impatti dei <i>Community Transition Pathways</i> del progetto GRETA	»	182
9.5. L'integrazione delle progettualità pilota in percorsi di lungo termine	»	183
<i>Bibliografia</i>	»	185
10. La scala urbana dell'energia. Dalla gestione dell'emergenza alla <i>preparedness</i>	»	187
10.1. Energia in piano	»	190
10.2. Progettare lo spazio dell'energia	»	195
10.3. Pratiche energetiche collettive di uso e gestione dell'energia	»	200
10.4. Transizione energetica: un quadro in movimento da emergenza a <i>preparedness</i>	»	203
10.5. Riflessioni e note conclusive	»	206
<i>Bibliografia</i>	»	207
Le Autrici	»	211

9. Gli impatti dei percorsi di transizione e roadmap per le città europee: analisi critica

9. A Critical Analysis of the Impacts of Transition Roadmaps and Pathways for European Cities

This chapter examines the growing role of cities in climate transition processes, focusing on how transition pathways and roadmaps are defined, used and evaluated across different governance levels. It begins with a conceptual overview of these tools, tracing their development and categorising key types. Drawing on recent literature and international reports, the chapter explores their value in guiding decisions under uncertainty, while also discussing some of the challenges linked to their design and application. It then presents a comparative analysis of selected international and European strategies, highlighting strengths and limitations in terms of objectives, scale, and implementation. A specific focus is placed on local contexts, introducing the concept of proximity – social, spatial, political, economic, and technological – as a lens to understand how transition pathways engage communities and respond to local needs. The chapter uses case studies from the GRETA project to illustrate these dynamics and concludes with a reflection on how pilot initiatives can be integrated into long-term policies to support more inclusive, effective and lasting urban transitions.

Negli ultimi anni le città sono il fulcro di un dibattito sempre più intenso sul cambiamento climatico. In particolare, ci si interroga sul ruolo dei singoli comuni e su quale può essere l'impatto delle azioni intraprese anche rispetto scale di *governance* più ampie. Diverse misure, responsabilità e strategie sono state introdotte per affrontare questa crescente sfida. Il motivo per cui le città sono al centro di tale discussione è chiaro: la maggior parte della popolazione mondiale vive nelle aree urbane e si prevede che questa tendenza aumenterà in futuro. Le città offrono servizi, spazi di relazione, reti di supporto e opportunità lavorative, rendendole l'ambiente privilegiato per la vita. La pandemia di COVID-19 ha accentuato la necessità di ripensare le città, non solo per migliorare la qualità della vita, ma anche per implementare nuovi spazi verdi e aperti che favoriscano il benessere. Tali interventi si allineano anche con l'esigenza di rafforzare la capacità delle città di adattarsi ai cambiamenti climatici, essendo gli spazi verdi una delle strategie più diffuse per rendere le città più resilienti. Inoltre, le città sono state in questi anni non solo le prime realtà a doversi confrontare

direttamente con le molteplici sfide ma anche quelle che hanno dovuto introdurre strumenti e strategie di azione al fine di rispondere alle sempre più stringenti necessità ambientali e agli obiettivi europei e nazionali. Anche i livelli di *governance* più elevati si sono impegnati in maniera diversificata nella stesura di piani di azione e di indirizzi operativi, ma lo hanno fatto in maniera disomogenea, dal punto di vista geografico e, in alcuni casi, non con la stessa intensità delle singole città (Cordella and Sala, 2022; Lucchitta *et al.*, 2024). Resta, dunque, innegabile il ruolo di protagonismo che le città stanno assumendo in questi anni nell'affrontare la transizione energetica e climatica.

In questo contesto, la Missione europea *100 Climate Neutral and Smart Cities* può assumere un ruolo centrale. Tuttavia, nonostante i progressi compiuti e le misure già adottate, i rapporti recenti sul cambiamento climatico evidenziano che le azioni intraprese non sono ancora sufficienti per raggiungere gli obiettivi climatici di riduzione delle emissioni, concordati a livello internazionale (C40 Cities Climate Leadership Group, 2020; IPCC, 2023). Questo capitolo analizzerà alcuni dei percorsi di transizione adottati ai diversi livelli, questionandosi sui risultati e sugli impatti. L'analisi prende in considerazione in primo luogo alcuni report chiave di livello internazionale e termina le riflessioni includendo i *Community Transition Pathways* del progetto europeo GRETA.

9.1. I percorsi di transizione e delle *roadmaps* per la transizione climatica: alcune definizioni e riflessioni critiche

I percorsi di transizione sono comunemente visti dai diversi livelli di *governance* come strumento necessario per attuare operativamente un'accelerazione climatica e ambientale nei territori (Lucchitta *et al.*, 2024). Del resto, l'utilizzo di questo tipo di strumenti applicato al contesto della transizione climatica risale agli anni Novanta del secolo scorso, soprattutto nella loro forma di creazione di scenari probabilistici. Come spesso accade, l'uso di percorsi di transizione deriva dall'applicazione di metodologie usate nel contesto militare e in quello delle imprese (Hulme and Dessai, 2008; Haasnoot *et al.*, 2024). L'elemento base che sottende la maggior parte delle esperienze attorno a questi strumenti è la condizione di incertezza verso il futuro, che richiede un'analisi profonda dei contesti e dei possibili scenari al fine di prendere decisioni più informate.

9.1.1. Definizioni, origini e modelli

Attualmente esistono diversi livelli di percorsi di transizione: da quelli istituzionali a strumenti sviluppati da agenzie di consulenza che propongono approcci innovativi, a strumenti più legati al mondo del *design* dei servizi, fino ai percorsi proposti dalle reti transnazionali, ai *ranking* e alle certificazioni. Inoltre, esistono molteplici obiettivi ai quali vengono applicati questi strumenti all'interno della macrocategoria della transizione climatica.

Le principali differenze, tra i diversi strumenti esistenti, possono essere identificate, per esempio, nei seguenti punti, che mostrano una prima divisione, non esaustiva, delle esperienze più conosciute e praticate:

- percorsi di accelerazione della transizione di tipo prettamente istituzionale, generalmente ad un alto livello di *governance*, e con funzione principale di riferimento procedurale e metodologico. Si tratta delle strategie nazionali e internazionali. In questa categoria rientrano, per esempio, le strategie legate agli SDGs (Agenda 2030 per la Transizione Sostenibile) o la Strategia Europea per il 2050, il *Green Deal* e altri;
- percorsi di accelerazione della transizione di tipo complesso applicati a contesti reali di scala urbana, che includono azioni, sistemi di monitoraggio, *governance*, come i *Climate City Contracts* che tentano di coprire molteplici aspetti del cambiamento climatico (in genere sia mitigazione che adattamento, ma anche partecipazione di attori locali e cittadini);
- percorsi di azioni tematicamente più specifici e legati, per esempio, alla sola mitigazione o al solo adattamento al cambiamento climatico anch'essi applicati a contesti reali, come il *Local Action Plan* del *Covenant of Mayor* o il programma *Green City Accord*;
- strumenti metodologici non necessariamente applicati a contesti concreti che hanno l'obiettivo di sviluppare approcci innovativi e di essere utilizzati in contesti diversi, come quelli della partecipazione (non solo tra cittadini ma anche tra attori locali);
- strumenti metodologici strettamente legati al mondo del monitoraggio. In questa categoria rientrano anche gli strumenti di *ranking*, che possono essere utilizzati come riferimento strategico sulla cui base operare delle scelte.

La letteratura recente evidenzia numerosi studi che analizzano le diverse sfaccettature di questi strumenti. Hassnoot *et al.* (2024), per esempio, sottolineano come questi approcci siano soprattutto legati alla necessità di supportare le decisioni in condizioni di profonda incertezza e come, in questi casi, si parli di DMDU (*Decision Making Under Deep Uncertainty*). Haasnoot e colleghi identificano alcune principali declinazioni di questi percorsi, distinguendo tra approcci utilizzati nelle scienze ambientali, nella ricerca legata allo sviluppo sostenibile e in quella legata alla transizione. Gli *scenario pathways*,

tendenzialmente utilizzati nelle scienze climatiche, descrivono traiettorie di cambiamento sociale e climatico al fine di supportare analisi di possibili futuri e, quindi, informare le politiche (in questo contesto rientrano per esempio gli approcci usati nei report dell'IPCC). I *policy pathways* o *adaptive pathways*, che sono utilizzati nella ricerca sullo sviluppo sostenibile, descrivono traiettorie alternative connesse ad obiettivi regolati da normative o documenti di indirizzo sovraordinati. Nel contesto della ricerca sulla transizione, sempre secondo Haasnoot *et al.*, i percorsi di transizione descrivono una traiettoria verso futuri più sostenibili, diversi (tendenzialmente migliori) dello stato di partenza. All'interno di quest'ultima categoria, gli autori ricordano come l'approccio STEPS (*Social, Technological and Environmental Pathway to Sustainability*), che si focalizza oltre che su aspetti di misurazione anche su aspetti legati alla conoscenza, sia il più utilizzato.

Appare chiara da questo primo tentativo di organizzazione la vastità di approcci ed esiti che possono ricadere all'interno del concetto di *pathway* o percorso di transizione. Può essere utile richiamare le definizioni dei termini, così come riportate nei dizionari, per verificare il contesto semantico e non tecnico dei termini.

Secondo le definizioni dei dizionari Oxford e Collins, i termini “percorso”, *roadmap* e “scenario” presentano diverse sfumature, ma possono essere sintetizzati come segue. Un “percorso” è definito come un tracciato che può essere seguito, o come una sequenza di azioni da intraprendere per raggiungere un obiettivo specifico. Una *roadmap*, invece, è una mappa che descrive dettagliatamente le strade di una certa area, oppure un piano strutturato che fornisce una guida per comprendere o utilizzare uno specifico argomento. Nel contesto politico o sociale, una *roadmap* per la pace o la democrazia, per esempio, rappresenta un insieme di principi da seguire per conseguire tali obiettivi. In senso più ampio, si tratta di una guida per l'organizzazione e la realizzazione di azioni future. Infine, il termine “scenario” si riferisce a una previsione di come una situazione potrebbe evolversi o a una sequenza di eventi potenzialmente attesi. Scendendo nello specifico contesto della transizione climatica, troviamo diverse definizioni di *climate transition plan* (piano per la transizione climatica), anche in contesti diversi da quelli urbani. Per esempio, nel contesto aziendale e a titolo esemplificativo del settore, l'agenzia no-profit CDP, che fornisce consulenza ad aziende, città e regioni, lo definisce come un piano d'azione a scadenze precise che supporta una strategia allineata alle più recenti e ambiziose raccomandazioni della scienza climatica, come il dimezzamento delle emissioni di gas serra entro il 2030 e il raggiungimento delle emissioni nette zero entro il 2050, con l'obiettivo di limitare il riscaldamento globale a 1,5 °C. Questo piano, continuano, descrive chiaramente come un'organizzazione adatterà i propri *asset*, le

operazioni e l'intero modello di business per conseguire tali obiettivi, dimostrando al contempo che il modello di business rimarrà rilevante in un'economia a zero emissioni nette. Il piano si pone come strumento cruciale per guidare la transizione verso un'economia sostenibile e resiliente, assicurando che l'organizzazione mantenga competitività e continuità durante questo processo di trasformazione (Bartlett *et al.*, 2021).

Da queste definizioni si evidenziano alcuni elementi ricorrenti. I percorsi di transizione consistono sostanzialmente in piani di azione proiettati verso il futuro e includono una serie di passi sequenziali; possono includere scenari alternativi e prevedono una guida per l'implementazione, da seguire al fine di programmare le azioni in modo corretto e fattibile. Inoltre, devono fornire informazioni sufficientemente dettagliate a partire da un'analisi più o meno approfondita della situazione attuale e devono identificare chiaramente gli obiettivi da intraprendere su diversi piani temporali. Sebbene non tutti i percorsi climatici includano la totalità di questi aspetti, la maggior parte di essi comprende la definizione di obiettivi in un tempo identificato (medio o lungo), l'identificazione di tappe intermedie e di azioni concrete finalizzate al raggiungimento degli obiettivi. La presenza di scenari alternativi e le fasi legate al monitoraggio risultano invece più variabili.

Un secondo aspetto chiave da valutare quando si affronta il tema dei percorsi di transizione climatica e il punto di vista della *governance*.

Il termine *governance* nel contesto urbano ha iniziato a prendere forma negli anni Sessanta per fornire un quadro teorico capace di descrivere le relazioni tra enti territoriali di fronte alle crescenti sfide urbane (Dahl, 1961; Galaskiewicz, 1985; Cruz *et al.*, 2019). È generalmente intesa come l'insieme delle interazioni tra diversi attori su più livelli di governo, istituzioni e organizzazioni coinvolti nei processi politici, gestionali e decisionali nelle città.

Il cambiamento climatico ha accelerato questa evoluzione, poiché le sfide che pone richiedono alleanze trasversali sempre più forti. La *governance* climatica si basa, infatti, su un'ampia inclusione di attori, come enti territoriali, settore privato, società civile, comunità locali, enti di ricerca e organizzazioni internazionali. Appare dunque come un aspetto fondamentale da tenere in considerazione all'interno di una programmazione di documenti operativi per la transizione climatica. Una parte consistente dei piani o percorsi di transizione includono i livelli delle relazioni tra enti e attori nelle proprie declinazioni, facendo riferimento ai concetti di Quadrupla e Quintupla Elica, che vedono in una partecipazione concertata tra enti pubblici, privati e cittadini il loro elemento costitutivo. Quello che appare evidente è che i percorsi di transizione efficaci includono un'accurata valutazione non solo della fattibilità economica delle azioni, ma anche della capacità degli attori locali di portarle a termine (Carayannis and Campbell, 2009; Leydesdorff, 2010; Carayannis *et al.*, 2012; Deakin, 2014).

È possibile analizzare e valutare i percorsi di transizione sia con un approccio qualitativo che quantitativo. Il primo si esplicita, di solito, con il coinvolgimento di attori, *focus group* o gruppi di esperti. Il secondo utilizza i metodi della modellazione esplorativa (*exploratory modelling*) usando analisi multi-criteriali, analisi costi-benefici e analisi basate su opzioni reali (Bankes *et al.*, 2013; Haasnoot *et al.*, 2024).

Tra i principali benefici riconosciuti all'utilizzo di questo tipo di strumenti si ricordano:

- la costruzione e l'aumento della fiducia nelle scelte politiche effettuate. Avere analizzato in modo approfondito un percorso di transizione che tenga in considerazione varie sfaccettature, esiti e percorsi possibili tende ad incrementare la capacità di prendere decisioni informate. Questo beneficio si riconosce anche quando i percorsi di transizione vengono redatti all'interno di percorsi partecipati (Ryan *et al.*, 2022; Haasnoot *et al.*, 2024);
- l'incremento della conoscenza e della comprensione verso le problematiche da risolvere sia da parte dei decisori, sia da parte delle comunità. L'utilizzo di questi sistemi supporta la mutua conoscenza e condivisione di esperienze e di visioni sul futuro e sulla potenziale risoluzione dei problemi. Permette, inoltre, di avere una migliore comprensione delle azioni chiave da implementare nel quadro della transizione nel suo complesso, delle azioni da mantenere per mantenere possibilità di adattamento futuro, ecc. (Haasnoot *et al.*, 2013);
- l'aumento della consapevolezza nel prendere decisioni non solo nel contesto delle necessità immediate, ma verso il lungo termine. L'uso dei percorsi di transizione ha supportato la consapevolezza verso la necessità di guardare al futuro nel suo lungo termine al fine di identificare possibili rischi, percorsi alternativi e opzioni. Questo aspetto è soprattutto evidente in alcuni ambiti, come quello dell'adattamento climatico in zone costiere (Magnan *et al.*, 2023).

9.1.2. *Approcci critici*

L'importanza strategica degli strumenti di pianificazione della transizione richiede un'attenta analisi critica. Un contributo particolarmente rilevante in questa direzione è offerto da Rawls, Gilabert e Lawford-Smith, che, a partire dal 2012 (Gilabert and Lawford-Smith, 2012; Houston, 2021; Kenehan and Katz, 2021), hanno sollevato il cosiddetto “problema del percorso” (*pathway problem*) nell'ambito della giustizia climatica. Secondo questi autori, i percorsi climatici devono essere considerati non solo in base alla loro desiderabilità normativa, ma anche in relazione alla loro fattibilità politica.

Tale approccio evidenzia come, nel definire le tappe della transizione, gli attori politici tendano a bilanciare due dimensioni: da un lato, la necessità di intraprendere azioni coerenti con obiettivi climatici ambiziosi; dall'altro, la valutazione della probabilità che tali azioni vengano effettivamente realizzate. La prospettiva probabilistica, dunque, si intreccia con la dimensione normativa, finendo per influenzare le scelte strategiche.

Tuttavia, come osserva Houston (2021), questa logica si scontra con l'intrinseca imprevedibilità del clima, in particolare nel lungo periodo. Sebbene il modello proposto da Gilabert e Lawford-Smith (2012) sembri riflettere effettivamente le prassi decisionali correnti, esso poggia su presupposti epistemologici discutibili: il futuro climatico non è conoscibile in senso scientifico deterministico. Ad esempio, non è possibile prevedere con precisione l'evoluzione delle emissioni di carbonio, ma solo delineare scenari probabilistici. Anche assumendo una corrispondenza diretta tra azioni intraprese e risultati attesi, non si può avere certezza sull'effettivo impatto di tali misure.

Questa incertezza si amplifica se si considera che la transizione climatica è intrecciata con dinamiche economiche, politiche e sociali altamente volatili. Eventi come la pandemia da Covid-19, la guerra in Ucraina, o l'emergere di forze politiche estremiste testimoniano la fragilità di qualsiasi previsione. Tale complessità è riconosciuta anche da altri studi (O'Neill *et al.*, 2014; Riahi *et al.*, 2017) e dallo stesso IPCC attraverso l'elaborazione dei *Shared Socioeconomic Pathways* (SSP). Questi percorsi offrono un quadro integrato per analizzare gli scenari climatici futuri, mettendo in relazione le variabili ambientali con quelle socioeconomiche e politiche. L'approccio degli SSP è utile proprio perché sottolinea l'impossibilità di prevedere il futuro del cambiamento climatico in termini lineari: si può solo ipotizzarlo, tenendo conto della molteplicità di fattori interrelati che lo influenzano.

Un'ulteriore fonte di complessità è rappresentata, secondo Houston (2021), dalla pluralità di agenti coinvolti nella crisi climatica, distinti in decisori, dominati e oppositori. Gli agenti decisori sono coloro che possiedono il potere politico e istituzionale per orientare la transizione, come governi ed enti pubblici. Anche la società civile può essere inclusa in questa categoria, laddove sia «sensibile alle richieste morali della giustizia climatica e abbia il potere di attuare cambiamenti politici» (Houston, 2021, p. 199). Gli agenti dominati sono invece coloro che, pur essendo potenzialmente consapevoli della crisi climatica, non hanno la capacità di influenzare le decisioni. Infine, gli agenti oppositori dispongono di potere d'azione ma lo esercitano in modo contrario agli obiettivi climatici, spesso per difendere interessi consolidati. In questa categoria rientrano, ad esempio, «alcune corporazioni dei combustibili fossili, politici moralmente insensibili legati a tali interessi e cittadini benestanti negazionisti del cambiamento climatico» (*ibidem*).

Secondo Houston, i percorsi attualmente dominanti si rivolgono quasi esclusivamente agli agenti decisori, trascurando il potenziale trasformativo degli altri soggetti. Questo orientamento costituisce, a suo avviso, uno degli ostacoli principali all'efficacia degli strumenti di *governance* climatica. Per superare tale limite, l'autore propone l'adozione di percorsi alternativi, in grado di abbracciare una più ampia gamma di futuri possibili e di includere nella loro progettazione la pluralità degli attori in gioco.

Oltre a queste critiche, legate al tema della giustizia climatica, esistono anche critiche legate alla scienza degli scenari in sé stessa e alla loro diffusione nel mondo scientifico. In questo contesto, si riportano brevemente alcune posizioni principali e si rimanda, per approfondimenti, alla bibliografia. Alcuni autori sono fortemente critici nell'uso dello strumento degli scenari, soprattutto quando associato ad aspetti sociali e alla previsione probabilistica del lungo termine. In particolare, Pielke *et al.* (2008, 2007; Pielke and Ritchie, 2021) criticano l'uso che ne viene fatto nei report dell'IPCC (almeno fino al quinto rapporto). Tra le principali critiche mosse da questi autori, ci sono considerazioni sulla politicizzazione del cambiamento climatico e sul fatto che scenari di transizione verso il lungo termine non sono politicamente neutrali. Questo aspetto, secondo gli autori, è da tenere in considerazione nel mondo scientifico, per evitare un uso non corretto di questi approcci. Inoltre, gli autori criticano l'utilizzo di uno degli scenari (RCP8.5) come scenario *business as usual*, ovvero come scenario probabile nel caso di una mancata azione contro il cambiamento climatico.

Al di là dei dettagli delle singole critiche, è opportuno ricordare in questa sede che gli strumenti come scenari e percorsi di transizione fanno riferimento ad una visione del futuro che è necessariamente incerta e per la quale le proiezioni possibili sono sostanzialmente di natura probabilistica e comunque incerta. Si ritiene tuttavia che strumenti di ragionamento sulle potenziali scelte e ricadute siano comunque strumenti interessanti ed utili per approfondire la conoscenza dei fenomeni stessi e la consapevolezza delle scelte adottate, così come riportato anche da Haasnoot *et al.*, 2024. Un approccio interessante, a supporto di questa tesi ma anche della necessità di utilizzare lo strumento dei percorsi di transizione in modo il più possibile approfondito, è fornito da Rising *et al.* (2022) sulla rivista *Nature*. Gli autori, infatti, ricordano come ci sia uno scollamento importante tra gli effetti del cambiamento climatico e le azioni prese per contrastarlo e ragionano sul fatto che questo scollamento potrebbe essere dovuto alla nostra incapacità di considerare alcuni rischi (definiti *missing risks*) non inclusi nelle valutazioni economiche di impatto. La mancanza di approfondimento su questi possibili rischi equivale, secondo gli autori, a impostare un valore probabilistico pari a zero negli scenari di impatto e quindi a sottostimarli fortemente.

Il prossimo paragrafo esaminerà alcuni degli strumenti di transizione più diffusi per fornire un quadro esemplificativo delle pratiche in atto. L'analisi si concentrerà su una selezione di percorsi climatici esistenti, individuati in base a criteri qualitativi, e prenderà in considerazione aspetti quali la struttura, gli obiettivi, il periodo di riferimento, il livello geografico, gli attori coinvolti e gli impatti stimati. L'intento non è offrire una descrizione esaustiva, rimandata ai riferimenti bibliografici, ma proporre alcuni elementi di riflessione critico-comparativa.

9.2. Casi di percorsi di transizione a livello mondiale ed europeo

Attualmente esiste una molteplicità di metodologie e strumenti per la pianificazione della transizione climatica. In questo paragrafo ne vengono analizzati alcuni, selezionati con l'obiettivo di offrire una visione complessiva e critica di approcci differenti. La scelta si è basata su criteri di rappresentatività delle principali tipologie esistenti e sulla disponibilità di documentazione aperta, sia in letteratura scientifica sia in letteratura grigia. L'analisi non ha carattere esaustivo e si inserisce in un lavoro più ampio di ricognizione critica, avviato da Boulanger (2022) e qui parzialmente ripreso e approfondito.

Una prima categoria di percorsi riguarda i piani istituzionali di livello internazionale o nazionale, che assumono spesso una funzione di indirizzo, soprattutto nei contesti sovranazionali, e non sono sempre dotati di valore vincolante. Il primo esempio rilevante in tale ambito è l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, nota per i suoi 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs). Elaborata nel 2015 dalle Nazioni Unite e sottoscritta da 195 Paesi, costituisce una delle strategie globali più ampie e visibili in materia di sostenibilità. Gli SDGs si articolano in obiettivi tematici dotati di indicatori specifici per monitorarne l'avanzamento.

Nel 2022, il Consiglio Economico e Sociale delle Nazioni Unite ha pubblicato un rapporto che evidenziava il rallentamento dei progressi, proponendo una nuova *roadmap* verso il 2050 (United Nations – Economic and Social Council, 2022). Quest'ultima sottolineava l'urgenza di interventi su temi quali la rimozione del carbonio e il diritto universale a un'abitazione dignitosa. Il monitoraggio è proseguito annualmente, e l'ultimo rapporto (United Nations – Department of Economic and Social Affairs, 2024) segnala un quadro ancora più critico: solo il 17% degli obiettivi è in linea con i target previsti, mentre alcuni presentano segnali di stagnazione o regressione. Il documento attribuisce tale situazione, tra l'altro, agli effetti della pandemia di COVID-19 e all'acuirsi di conflitti come quelli in Ucraina, Gaza

e Sudan, che hanno amplificato disuguaglianze e compromesso l'efficacia delle politiche climatiche.

I due elementi a cui il report pone particolare attenzione sono da un lato la disponibilità di dati affidabili, con cui valutare gli indicatori, dall'altro il livello di avanzamento o meno degli stessi, rispetto il target previsto. Dei 169 obiettivi, infatti, 135 sono valutabili con dati globali di tendenza dal 2015 e analisi delle agenzie responsabili; 34 obiettivi mancano di dati o di analisi adeguate. Solo il 17% degli obiettivi valutabili mostra progressi sufficienti per il raggiungimento entro il 2030, mentre il 48% presenta deviazioni moderate o gravi. Il 30% evidenzia progressi marginali, il 18% moderati, con il 18% in stagnazione e il 17% in regressione rispetto ai livelli del 2015. Osservando, a titolo di esempio, il SDG relativo alle città e alle comunità, SDG 11, vediamo come dei 10 obiettivi solo uno è stato raggiunto oppure in linea con i risultati previsti (*11.6 Urban Air Quality and Waste Management*), 2 stanno registrando progressi marginali (*11.5 Human and Economic Losses to Disasters* e *11.b Disaster Risk Management Policies*), 1 è in regressione (*11.1 Housing and Basic Services*) e 6 non hanno dati sufficienti per essere valutati. Tra questi ci sono gli indicatori relativi ai sistemi di trasporto pubblico, all'urbanizzazione sostenibile, al patrimonio culturale e naturale, agli spazi verdi e pubblici, alla pianificazione e, infine, agli edifici sostenibili e resilienti¹. Rispetto gli indicatori sulla qualità dell'aria, l'Asia orientale e sud-orientale ha migliorato sensibilmente la qualità dell'aria nel periodo 2015-2019, dopo aver registrato la seconda più alta concentrazione mondiale di PM_{2.5} (30%) nel periodo 2010-2014. Progressi simili in Europa (15%) e nel Nord America (10%) evidenziano gli impatti positivi della cooperazione internazionale e della legislazione, inclusa la Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lungo raggio. Al contrario, l'inquinamento atmosferico nell'Africa subsahariana (25%), nell'Africa settentrionale e nell'Asia occidentale (20%) è aumentato dal 2010-2014 al 2015-2019.

Questi dati mettono in evidenza non solo la difficoltà nel raggiungimento dei target fissati, ma anche le criticità strutturali degli strumenti di pianificazione globale. Gli SDG operano su un piano elevato, non vincolante, e dipendono da un'applicazione multilivello fortemente eterogenea. Ciò solleva

¹ È possibile osservare come la consistenza di popolazione urbana che vive in baraccopoli sia ancora piuttosto elevata e il prospetto è quello di una crescita nei prossimi anni (nel 2022 era il 24,8%, dato sostanzialmente stabile rispetto il 2015, ma superiore al 24,2% del 2020; il numero assoluto è in effetti cresciuto di circa 130 milioni di abitanti rispetto il 2015). Oltre l'85% degli abitanti delle baraccopoli era concentrato in Asia centrale e meridionale (334 milioni), Asia orientale e sudorientale (362 milioni) e nell'Africa subsahariana (265 milioni), che è l'area con la percentuale più alta di popolazione urbana che vive in baraccopoli (53,6%). Le proiezioni suggeriscono che l'Africa subsahariana sperimenterà il maggiore aumento proporzionale di abitanti delle baraccopoli, con ulteriori 360 milioni previsti entro il 2030.

interrogativi sull'effettiva capacità operativa di strumenti di questo tipo, che appaiono più efficaci nel fornire una cornice di riferimento globale che nel promuovere azioni concrete. Diversi studiosi hanno messo in discussione l'efficacia complessiva degli SDG, evidenziandone i limiti operativi (Swain, 2018; Arora-Jonsson, 2023). In questa sede, è utile sottolineare come la mancanza di un vincolo politico trasversale e di una pianificazione diretta rappresenti uno dei principali limiti di efficacia di tali strategie.

Scendendo di scala, il secondo strumento analizzato è la Strategia Europea 2050 che, di recente, si è posta l'ulteriore obiettivo della neutralità climatica del continente al 2050². Un aspetto innovativo di questa strategia, ma anche un suo limite, è la sua struttura composta da diversi documenti che declinano i diversi obiettivi e le diverse strategie di azione in maniera tematicizzata. Infatti, si è dapprima sviluppata la visione generale con il documento *Un pianeta pulito per tutti* (European Commission, 2018); poi si è definita la strategia a lungo termine (European Commission, 2020) sottomessa al Congresso delle Nazioni Unite e il documento operativo cardine di tutta la strategia, ovvero l'*European Green Deal* (European Commission, 2019). Infine, il documento legalmente vincolante è costituito dalla Legge Climatica Europea (European Parliament, 2021).

All'interno di questa struttura, risulta evidente come la Commissione Europea abbia intrapreso un percorso volto alla definizione di un quadro di riferimento comune, al quale tutti gli Stati membri dell'Unione sono chiamati ad allinearsi. A partire dall'elaborazione di una visione chiara e di un obiettivo ambizioso – la neutralità climatica –, la Commissione ha articolato i principali temi, valori e direttrici strategici che orientano le politiche attuabili. Sul piano operativo, il *Green Deal* europeo si concentra prioritariamente su misure di mitigazione, più che su interventi di adattamento o compensazione.

Un ulteriore aspetto di rilievo riguarda il coinvolgimento degli attori nella transizione, reso possibile attraverso due strumenti complementari: da un lato, il Nuovo Bauhaus Europeo, rivolto a cittadini, professionisti del settore creativo e tecnico; dall'altro, il Patto Europeo per il Clima, pensato per promuovere l'adesione e la partecipazione delle comunità su scala più ampia.

La terza strategia analizzata è quella del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (CoM), un'iniziativa lanciata dalla Commissione Europea nel 2008 per coinvolgere direttamente i sindaci nel promuovere la transizione climatica nelle loro città, senza passare attraverso i livelli nazionali o regionali. Il CoM ha avuto un'ampia diffusione in Europa e a livello globale, con l'obiettivo principale di fornire supporto alle città che vogliono diventare più

² Per ulteriori informazioni cfr. <https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy.it>, consultato il 20 maggio 2025.

sostenibili e resilienti. A differenza delle altre strategie, il CoM si concentra sia su misure di mitigazione che di adattamento, integrando piani d'azione specifici per quest'ultimo. Tuttavia, l'attenzione maggiore è ancora posta sulle azioni di mitigazione, soprattutto nel modo in cui vengono monitorate. Sebbene l'iniziativa sia generalmente percepita come un successo, soprattutto in termini di numero di adesioni, una valutazione più approfondita ne rivela anche alcune criticità strutturali. Uno studio recente condotto da Basso e Tonin (2022), attraverso l'analisi dei dati ufficiali del Joint Research Centre e interviste a decisori politici locali ed europei, evidenzia una forte disomogeneità nella distribuzione geografica delle adesioni: oltre il 77% delle città firmatarie nei Paesi dell'Europa Occidentale ed Europea (EUWE) proviene da Italia e Spagna. Questo squilibrio è attribuito in parte alle culture politiche nazionali, ma anche alla presenza o assenza di una programmazione climatica nazionale solida. Nei Paesi dove tale programmazione è più avanzata, il CoM è spesso percepito come uno strumento ridondante, con il rischio di sovrapposizione e duplicazione di obblighi ("doppio reporting") (Basso and Tonin, 2022; Lucchitta *et al.*, 2024).

Le motivazioni all'adesione risultano altrettanto eterogenee: molte città, soprattutto di piccole e medie dimensioni, hanno visto nel CoM un'opportunità per rafforzare la visibilità politica dei propri rappresentanti o accedere, spesso erroneamente, a finanziamenti europei. Questa aspettativa, non sempre soddisfatta, ha in parte limitato la transizione dalla pianificazione all'implementazione concreta. Il Patto si è dunque rivelato efficace nel fungere da "finestra di opportunità" per l'attivazione di percorsi locali, ma meno nel garantire continuità e concretezza alle azioni previste nei piani.

Dal punto di vista procedurale, il CoM ha cercato di bilanciare un'impostazione comune con un certo grado di flessibilità per adattarsi alle diverse capacità delle città partecipanti. Tuttavia, proprio questa flessibilità genera una tensione tra accessibilità e comparabilità: se da un lato consente a città molto diverse di partecipare, dall'altro rende difficile per la Commissione valutare in modo coerente l'impatto complessivo, soprattutto in assenza di obblighi vincolanti.

Le maggiori criticità emergono nella fase di implementazione e monitoraggio. Tra gli ostacoli principali si evidenziano la carenza di risorse umane e competenze tecniche nelle amministrazioni locali, in particolare nei comuni più piccoli, l'accesso limitato ai dati necessari per le valutazioni, le difficoltà nel reperire finanziamenti, e l'assenza di strumenti giuridici adeguati ad attuare interventi complessi, soprattutto nel campo dell'adattamento. Il monitoraggio, in particolare, è spesso percepito come un adempimento burocratico più che come uno strumento utile alla pianificazione strategica (Basso and Tonin, 2022).

Nonostante queste barriere, l'iniziativa ha generato benefici indiretti importanti. La redazione dei SEAP/SECAP ha contribuito a diffondere una cultura della pianificazione climatica, stimolando processi intersettoriali all'interno delle amministrazioni e promuovendo l'ingresso delle città in reti europee di scambio e apprendimento reciproco. In molti casi, il CoM ha avuto un effetto catalizzatore nello strutturare competenze e visioni condivise a livello locale. Anche questo strumento dal punto di vista della cittadinanza climatica ed energetica può essere un elemento di supporto, in quanto ha avuto il beneficio di connettere diversi attori delle città, incluse associazioni e organizzazioni non governative e, in alcuni casi, direttamente cittadini attraverso percorsi di partecipazione.

Lo studio di Basso e Tonin conclude tuttavia che, in assenza di interventi correttivi, il rischio è che il CoM venga percepito sempre più come una politica simbolica: un impegno formale non accompagnato da azioni sostanziali. Tra le raccomandazioni proposte vi è la necessità di una maggiore differenziazione degli obiettivi in base alle capacità territoriali, un rafforzamento del supporto tecnico e finanziario alle città e una più stretta integrazione tra livello europeo e nazionale.

Infine, rilevante è il percorso sviluppato dalla Danimarca, che mette in evidenza uno strumento adottato a livello nazionale. Presentato nel 2020 nel contesto degli Accordi di Parigi, questo piano è considerato un punto di riferimento per lo sviluppo di strategie nazionali (Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, 2020). La sua importanza deriva da diversi elementi, a partire dai suoi principi guida, che sono considerati vincolanti. Il primo principio riconosce che la sfida climatica è una questione globale, ma afferma che la Danimarca «deve essere una nazione leader negli sforzi internazionali sul clima, una nazione che possa ispirare e influenzare il resto del mondo». Questo impegno è particolarmente forte, poiché non si limita a riconoscere la sfida, ma si propone di assumerne piena responsabilità. Un altro principio sottolinea la necessità di garantire che la transizione sia il più economica possibile, mantenendo al contempo standard di benessere per tutti i cittadini. L'ultimo principio afferma che «le iniziative per ridurre le emissioni di gas serra devono comportare riduzioni reali a livello nazionale, evitando di trasferire semplicemente le emissioni fuori dai confini danesi». A differenza di molti altri Paesi, la Danimarca è vicina a raggiungere i propri obiettivi, avendo ridotto del 65% le emissioni nel settore energetico entro il 2018 (con un obiettivo del 70% per il 2030). La strategia valuta criticamente la situazione attuale, individuando le reti di collaborazione, le priorità e i temi su cui lavorare.

Questo *excursus* mette in luce alcune questioni centrali relative ai percorsi di transizione. In primo luogo, emerge chiaramente come la scala geografica

di applicazione di un piano influenzi significativamente la possibilità di raggiungere gli obiettivi prefissati. I percorsi che si concentrano su territori caratterizzati da un'unitarietà amministrativa, e quindi governabili nella loro interezza, risultano maggiormente in grado di adattarsi alla varietà di condizioni, esigenze e problematiche che caratterizzano i diversi contesti locali, in quanto sono maggiormente in grado di restare aderenti alle necessità locali e alla loro evoluzione nel tempo. Al contempo, la scala globale mantiene una rilevanza strategica, soprattutto come livello di definizione dei grandi obiettivi di sistema; tuttavia, tali piani devono rimanere fondati su criteri di misurabilità, coerenza e impegno politico e sociale condiviso.

In questo senso, appare particolarmente efficace un approccio stratificato, come quello europeo, che combina una visione d'insieme con strumenti applicabili su più livelli. Tale approccio sembra offrire maggiori possibilità di implementazione rispetto alla definizione di indicatori di carattere globale, che si dimostrano spesso di difficile gestione e applicazione diretta. Ciò non significa negare l'importanza di un sistema di monitoraggio globale dei progressi nella transizione climatica: tale sistema dovrebbe però costituire uno strumento complementare, a supporto di un accordo internazionale vincolante e realmente condiviso, in grado di coinvolgere tutte le aree geografiche in modo equo e coordinato.

Nel prossimo paragrafo si intende scendere di scala e valutare come i percorsi di transizione applicati ai contesti urbani possano essere valutati ed analizzati secondo la lente della prossimità geografica applicata al tema della cittadinanza energetica. L'applicazione di questa lente di ingrandimento viene applicata ai percorsi di transizione proposti dal progetto GRETA come punto di partenza della discussione critica.

9.3. La misurazione degli impatti nei percorsi di transizione locali

La misurazione degli impatti dei percorsi di transizione è un aspetto sostanziale per valutare la loro efficacia, sia in senso assoluto sia nella loro efficacia nel tempo. Tuttavia, come visto nel paragrafo precedente, ogni livello geografico e di *governance* ha diversi obiettivi che si riflettono nelle metodologie con cui lo strumento stesso viene declinato. La dimensione geografica è, infatti, fondamentale. Il contesto specifico aiuta a comprendere le scelte degli attori coinvolti e le leve che li spingono ad agire.

Al fine di fornire un approccio più operativo e utilizzabile, si è quindi deciso di supportare un'analisi più adatta per gli strumenti declinati a livello urbano e locale. Per fare questo si prenderanno in considerazione i casi studio

del progetto GRETA come esempi concreti analizzandoli attraverso i seguenti elementi analitici e di riflessione:

- il concetto di prossimità declinato secondo alcuni determinanti (sociale, tecnologico, politico, economico, spaziale), che permette di comprendere come i percorsi di transizione possono attivare la cittadinanza climatica ed energetica e, più in generale, di valutare il tipo di loro aderenza al contesto locale;
- la chiarezza nella definizione degli obiettivi e la definizione di azioni concrete aderenti ai bisogni locali;
- la tipologia di coinvolgimento di attori locali e cittadini nel loro completamento;
- la tipologia delle priorità individuate.

In questo quadro, il concetto di prossimità si rivela utile anche da un punto di vista valutativo, non solo per comprendere come si attiva la cittadinanza energetica, ma per analizzare l'efficacia e la coerenza dei percorsi di transizione. Come mostrano Torre e Rallet (2005) e Boschma (2005), la prossimità non è soltanto fisica, ma comprende anche dimensioni organizzative, cognitive, culturali e temporali. Si tratta di fattori che incidono direttamente sulla possibilità di condividere conoscenze, costruire fiducia tra gli attori coinvolti e mantenere una certa coerenza dell'azione collettiva (Morone *et al.*, 2004; Fortier, 2010). Allo stesso tempo, però, un'eccessiva prossimità può anche avere effetti negativi, favorendo chiusure o rigidità che ostacolano l'innovazione. In alcuni casi, una certa distanza – relazionale o di visione – può essere utile per aprire nuove prospettive e soluzioni.

L'analisi dei sei casi del progetto GRETA conferma che la prossimità può essere letta come una chiave utile per interpretare punti di forza e criticità dei percorsi. La prossimità spaziale, ad esempio, è stata un elemento centrale nei casi di Pilastro-Roveri e UR-BEROA, dove la configurazione territoriale ha facilitato la costruzione di pratiche condivise. La prossimità politica si è manifestata nella presenza di quadri normativi e di supporto, come nei casi di Coopérnico o del quartiere *Natural Gas-Free*. La prossimità sociale ha favorito partecipazione e coesione nei contesti di Coopérnico e dell'app *Earnest*. In UR-BEROA e CCAM, la prossimità tecnologica ha permesso di sperimentare soluzioni digitali e infrastrutturali. Infine, la prossimità economica ha rappresentato una leva importante dove esistevano condizioni di mercato favorevoli o strumenti finanziari attivabili. Guardare a questi domini in chiave integrata aiuta a capire non solo quanto un percorso sia adatto al contesto locale, ma anche se è sostenibile nel tempo, replicabile in altri luoghi e pronto a passare da una visione strategica all'attuazione. In questo senso, la prossimità diventa uno strumento utile per leggere la coerenza e la maturità dei percorsi di transizione e per orientarne la valutazione in chiave multilivello.

9.4. I possibili impatti dei *Community Transition Pathways* del progetto GRETA

Nel progetto GRETA, i *Community Transition Pathways* (CTP) si sono rivelati strumenti estremamente duttili, capaci di adattarsi alle caratteristiche specifiche dei contesti locali. Ogni caso studio ha infatti sviluppato una propria metodologia, confermando l'efficacia dello strumento anche in condizioni molto diverse tra loro. Complessivamente, si possono distinguere tre approcci principali: alcuni casi, come Pilastro-Roveri, UR-BEROA e l'app *Earnest*, hanno adottato modalità fortemente partecipative basate su workshop con la comunità; altri, come CCAM e il quartiere *Natural Gas-Free*, hanno integrato ricerca documentale e momenti di confronto con gli *stakeholder*; infine, esperienze come Coopérnico si sono concentrate su interviste approfondite con attori chiave della comunità.

In tutti i casi, i CTP hanno portato alla definizione di obiettivi chiari, azioni concrete e bisogni locali ben delineati. Tuttavia, laddove è stato possibile attivare una reale partecipazione della comunità, sono emersi risultati significativamente più ricchi. La gamma di azioni ipotizzate si è ampliata, è cresciuto il senso di appartenenza alla visione definita e il processo stesso ha rafforzato i legami all'interno della comunità. Resta comunque evidente che tali risultati presuppongono la presenza di comunità attive o, almeno, di figure di riferimento in grado di fare da ponte tra i promotori del progetto e i cittadini. In assenza di queste condizioni, i CTP tendono a essere guidati da componenti tecniche, con il rischio di generare una visione parziale o poco inclusiva.

Dall'analisi delle visioni emerse nei diversi contesti, si possono individuare alcune tendenze trasversali. Il rafforzamento della comunità e il coinvolgimento attivo dei cittadini sono obiettivi centrali in quasi tutti i casi studiati, così come il miglioramento della qualità della vita quotidiana dal punto di vista energetico e ambientale. In particolare, esperienze come Pilastro-Roveri, UR-BEROA e l'app *Earnest* sottolineano l'importanza di stili di vita meno energivori e più sostenibili, rendendo la transizione parte integrante delle abitudini quotidiane. Alcuni CTP, come quelli di Coopérnico o Pilastro-Roveri, si inseriscono in obiettivi di scala più ampia, contribuendo alla strategia sostenibile della città o della regione di riferimento. In altri casi, emerge la volontà di diversificare le fonti energetiche e aumentare la capacità di produzione da rinnovabili, oppure di intervenire su aspetti operativi anche al di fuori del settore energetico, come avviene nel caso di CCAM.

Le azioni previste dai CTP riflettono questa varietà: in alcuni casi è stato valorizzato il ruolo delle scuole per l'educazione alla sostenibilità; in altri si è puntato sulla comunicazione attraverso campagne, siti web o sportelli energetici di quartiere. Iniziative come quella degli *energy ambassadors*

(ambasciatori energetici) hanno messo in evidenza l'importanza di figure locali capaci di promuovere attivamente il cambiamento. In UR-BEROA e Coopérnico è stato centrale il potenziamento delle infrastrutture, mentre in altri casi è stata data priorità alla produzione di studi di fattibilità per valutare la sostenibilità di determinati interventi. Il miglioramento delle relazioni con gli *stakeholder* e della *governance* locale è stato spesso considerato un prerequisito per il successo delle azioni, così come l'adeguamento degli spazi fisici o digitali che ospitano le attività.

I CTP si sono quindi rivelati strumenti in grado di stimolare visioni condivise, rafforzare il senso di appartenenza e responsabilizzare le comunità. Perché queste visioni si traducano in un cambiamento effettivo, è però necessario che il processo produca risultati tangibili, anche piccoli, fin dalle prime fasi. Per questo il progetto GRETA ha affiancato ai CTP un secondo strumento, il Contratto di Cittadinanza Energetica (come delineato precedentemente), pensato per formalizzare gli impegni presi e dare continuità alle azioni definite.

Il progetto ha anche permesso di osservare diversi livelli di coinvolgimento. Nei contesti in cui la comunità è meno consapevole, come Pilastro-Roveri, la sfida è attivare le persone e costruire una prima alfabetizzazione energetica, coinvolgendo scuole, associazioni e altri attori di prossimità. In situazioni più mature, come nel caso dell'app *Earnest*, i cittadini sono già sensibili al tema ma necessitano di strumenti operativi per agire. Al livello ancora più avanzato di UR-BEROA, la comunità ha già attuato alcune azioni e affronta ora la sfida dell'espansione e dell'innovazione tecnologica. Infine, nel caso di Coopérnico, che si colloca a un livello di *advocacy*, il tema è come valorizzare il modello sviluppato, condividere competenze, promuovere la giustizia sociale e restare all'avanguardia.

In tutti questi contesti, la trasparenza, la fiducia e l'efficacia del percorso sono elementi chiave. Tuttavia, è necessario interrogarsi anche sulla sostenibilità di lungo periodo. Una volta concluso il progetto, non è scontato che la comunità rimanga attiva o che le relazioni costruite si mantengano nel tempo. Per questo diventa fondamentale valutare attentamente non solo gli impatti, ma anche la qualità delle relazioni attivate, la coerenza tra obiettivi e risultati, e la capacità dei territori di far evolvere i percorsi avviati.

9.5. L'integrazione delle progettualità pilota in percorsi di lungo termine

L'analisi condotta nei paragrafi precedenti ha mostrato con chiarezza la varietà di approcci adottati nei percorsi di transizione climatica, così come la molteplicità di lenti di osservazione per valutarne gli impatti e gli esiti. In

particolare, i CTP sviluppati all'interno del progetto GRETA confermano il potenziale trasformativo delle esperienze locali, ma allo stesso tempo evidenziano alcune criticità ricorrenti. Una delle più rilevanti riguarda la difficoltà, per le città e le comunità coinvolte, di utilizzare in modo sistematico strumenti di misurazione dell'impatto. A ogni nuovo progetto o iniziativa, gli attori locali si trovano spesso a dover identificare *ex novo* indicatori simili, ma mai del tutto comparabili, con quelli adottati in altri contesti o richiesti da altri programmi. Questo processo non solo richiede risorse e competenze elevate, ma rischia di compromettere la comparabilità dei risultati e la costruzione di un quadro coerente a livello sovralocale.

Da qui emerge la necessità di un approccio più strutturato a livello nazionale ed europeo, che sappia coniugare la flessibilità dei progetti pilota con la costruzione di una infrastruttura valutativa stabile e multilivello. Integrare i percorsi sperimentali, come i CTP, all'interno della pianificazione ordinaria, senza snaturarne la dimensione innovativa e partecipativa, rappresenta oggi una delle sfide centrali. È qui che il ruolo della *governance* assume una rilevanza strategica: occorre costruire quadri istituzionali capaci di accogliere l'innovazione senza disperderla, di accompagnare i processi di cittadinanza energetica e ambientale nel medio-lungo periodo, evitando che le comunità si spengano una volta terminato il sostegno progettuale.

L'approccio per progetti o iniziative "pilota" presenta certamente dei vantaggi: consente di sperimentare soluzioni in contesti controllati, di testare modelli e strumenti prima di una loro eventuale estensione, di attivare in modo mirato le comunità. Tuttavia, presenta anche limiti. Il rischio di frammentazione, la difficoltà di mantenere attivi gli attori coinvolti, la discontinuità tra fase sperimentale e attuativa sono tutti elementi che, se non affrontati, riducono l'efficacia dell'approccio stesso. Inoltre, in assenza di meccanismi strutturati di riconoscimento e capitalizzazione delle esperienze, molte progettualità rischiano di produrre solo impatti limitati e temporanei.

In conclusione, la funzione dei percorsi di transizione può essere molteplice. In questo capitolo si è cercato di prendere in considerazione aspetti positivi e critici al fine di fornire un quadro complessivo, seppur non esaustivo, della tipologia di strumenti. Sono stati presi in considerazione diverse scale di intervento e proposto l'utilizzo della lente di ingrandimento della prossimità come elemento di valutazione delle condizioni abilitanti degli strumenti e della cittadinanza energetica e climatica. Infine, si sono proposti alcuni elementi di analisi di questi strumenti. Dalle riflessioni proposte si conferma il ruolo della città come scala di applicazione dei percorsi di transizione più efficace in quanto in grado di attivare diversi determinanti di prossimità.

Bibliografia

- Bankes S., Walker W.E., Kwakkel J.H. (2013), "Exploratory Modeling and Analysis", in Gass S.I. and Fu M.C. (Eds.), *Encyclopedia of Operations Research and Management Science*, Springer, Boston, 532-537.
Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1153-7_314.
- Bartlett N., Jenkins E., Bamkole S., Coleman T. and Twigg S. (2021), *Climate Transition Plans: discussion paper*, CDP Worldwide, London.
- Basso M. and Tonin S. (2022), "The Implementation of the Covenant of Mayors Initiative in European Cities: A Policy Perspective", *Sustainable Cities and Society*, 78, 103596.
Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103596>.
- C40 Cities Climate Leadership Group (2020), *Cities Leading the Way. Seven Climate Action Plans to Deliver on the Paris Agreement*, C40.
- Carayannis E.G., Barth T.D. and Campbell D.F. (2012), "The Quintuple Helix Innovation Model: Global Warming as a Challenge and Driver for Innovation", *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 1(2).
- Carayannis E.G. and Campbell D.F. (2009), "Mode 3 and Quadruple Helix: toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem", *International Journal of Technology Management*, 4, 201-234.
- Cordella M. and Sala S. (2022), "The European Green Deal in the global sustainability context", in Teodosiu C., Fiore S. and Hospido A. (Eds.), *Assessing Progress Towards Sustainability*, Elsevier, 73-90.
Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85851-9.00019-5>.
- da Cruz N.F., Rode P. and McQuarrie M. (2019), "New urban governance: A review of current themes and future priorities", *Journal of Urban Affairs*, 41, 1-19.
Available at: <https://doi.org/10.1080/07352166.2018.1499416>.
- Dahl R.A (1961), *Who governs: Democracy and power in an American City*, Yale University Press, New Haven.
- Danish Ministry of Climate, *Energy and Utilities*, 2020, Climate Programme 2020.
- Deakin M. (2014), "Smart cities: the state-of-the-art and governance challenge", *Triple Helix*, 1, 7. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40604-014-0007-9>.
- European Commission (2020), *Long-term low greenhouse gas emission development strategy of the European Union and its Member States* | UNFCCC.
- European Commission (2019), *A European Green Deal* [WWW Document].
Available at: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.
- European Commission (2018), *A Clean Planet for all A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy*.
- European Parliament (2021), *Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30th June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No. 401/2009 and (EU) 2018/1999 (European Climate Law)*, OJ L.
- Galaskiewicz J. (1985), *Social organization of an urban grants economy: A study of business philanthropy and nonprofit organizations*, Academic Press, Orlando.
- Gilbert P. and Lawford-Smith H. (2012), *Political Feasibility: A Conceptual Exploration. Political Studies*, 60, 809-825.
Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.2011.00936.x>.
- Haasnoot M., Di Fant V., Kwakkel J. and Lawrence J. (2024), "Lessons from a decade of adaptive pathways studies for climate adaptation", *Global Environmental Change*, 88, 102907. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2024.102907>.

- Haasnoot M., Kwakkel J.H., Walker W.E., and der Maat J. (2013), “Dynamic adaptive policy pathways”, *Global Environmental Change*, 23, 485-498.
Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.006>.
- Houston J. (2021), “The ‘Pathway Problem’, Probabilistic Feasibility, and Non-Ideal Climate Justice”, in Kenenhan S. and Katz C. (Eds.), *Climate Justice and Feasibility: Normative Theorizing, Feasibility Constraints, and Climate Action*, Rowman and Littlefield.
- Hulme M. and Dessai S. (2008), “Predicting, deciding, learning: Can one evaluate the “success” of national climate scenarios?”, *Environmental Research Letters*, 3.
Available at: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/3/4/045013>.
- IPCC (2023), “Summary for Policymakers”, in Lee H. and Romero J (Eds.), *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC, Geneva.
- Leydesdorff L. (2010), “The Triple Helix, Quadruple Helix, and an N -tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-based Economy”, in *Annual Review of Information Science and Technology*, 44(1), 365-417.
- Lucchitta B., Palermo V., Melica G., Molteni T., Burro A., Bertoldi P. and Croci E. (2024), “Are European cities achieving emission reduction commitments? A comparative analysis under the Covenant of Mayors initiative”, *Heliyon*, 10.
Available at: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23423>.
- Magnan A.K., Bell R., Duvat V.K.E., Ford J.D., Garschagen M., Haasnoot M., Lacambra C., Losada I.J., Mach K.J., Noblet M., Parthasarathy D., Sano M., Vincent K., Anisimov A., Hanson S., Malmström A., Nicholls R.J. and Winter G. (2023), “Status of global coastal adaptation”, *Nature Climate Change*, 13, 1213-1221.
Available at: <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01834-x>.
- O’Neill B.C., Kriegler E., Riahi K., Ebi K.L., Hallegatte S., Carter T.R., Mathur R. and van Vuuren D.P. (2014), “A new scenario framework for climate change research: the concept of shared socioeconomic pathways”, *Climatic Change*, 122, 387-400.
Available at: <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0905-2>.
- Pielke R., Prins G., Rayner S. and Sarewitz D. (2007), “Lifting the taboo on adaptation”, *Nature*, 445, 597-598. Available at: <https://doi.org/10.1038/445597a>.
- Pielke R., Ritchie J. (2021), “Distorting the view of our climate future: The misuse and abuse of climate pathways and scenarios”, *Energy Research and Social Science*, 72, 101890.
Available at: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101890>.
- Pielke R., Wigley T., Green C. (2008), “Dangerous assumptions”, *Nature*, 452, 531-532.
Available at: <https://doi.org/10.1038/452531a>.
- Riahi K., van Vuuren D.P., Kriegler E., Edmonds J., O’Neill B.C., Fujimori S., Bauer N., Calvin K., Dellink R., Fricko O., Lutz W., Popp A., Cuaresma J.C., Kc. S., Leimbach M., Jiang L., Kram T., Rao S., Emmerling J., Ebi K., Hasegawa T., Havlik P., Humpenöder F., Da Silva L.A., Smith S., Stehfest E., Bosetti V., Eom J., Gernaat D., Masui T., Rogelj J., Streffer J., Drouet L., Krey V., Luderer G., Harmsen M., Takahashi K., Baumstark L., Doelman J.C., Kainuma M., Klimont Z., Marangoni G., Lotze-Campen H., Obersteiner M., Tabiau A. and Tavoni M. (2017), “The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview”, *Global Environmental Change*, 42, 153-168. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>.
- Rising J., Tedesco M., Piontek F. and Stainforth D.A. (2022), “The missing risks of climate change” *Nature*, 610, 643-651. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05243-6>.
- Ryan E.J., Owen S.D., Lawrence J., Glavovic B., Robichaux L., Dickson M., Kench P.S., Schneider P., Bell R. and Blackett P. (2022), “Formulating a 100-year strategy for man- aging coastal hazard risk in a changing climate”, *Environmental Science and Policy*, 127, 1-11.
Available at: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.10.012>.

Le Autrici

The Authors

Saveria Olga Murielle Boulanger, architetto, dottoressa di ricerca in Tecnologia dell'Architettura e ricercatrice a tempo determinato presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna, già assegnista di ricerca. La sua attività di ricerca è focalizzata sull'innovazione tecnologica per la transizione energetica e sostenibile dei quartieri urbani esistenti, con particolare attenzione ai cambiamenti climatici, alla resilienza e al microclima urbano. Junior CasaClima Expert, Climate KIC PhD e Climate KIC Certified Professional, sviluppa strategie di sostenibilità per il sistema edificio-quartiere, con approfondimenti su cittadinanza energetica, strategie bioclimatiche e microclima urbano. I suoi contributi scientifici sono pubblicati su riviste di rilievo nazionali e internazionali. Svolge attività didattica nel corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Architettura, dove è titolare del corso di Progettazione Ambientale e nel corso di Laurea Magistrale internazionale ACPCL – *Architecture and Creative Practice for the City and Landscape*.

Danila Longo è architetto, PhD, professoressa ordinaria di Tecnologia dell'Architettura al Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna, dove guida il gruppo *Technology and Resilience in Architecture, Construction and Environment* (TRACE). Rappresenta UNIBO nell'*European Construction Technology Platform* (ECTP) e nel Comitato *Built Environment Decarbonisation* (BED) ed è membro del Gruppo Tematico di Ateneo su Clima, Energia e Mobilità. I suoi interessi uniscono efficienza energetica e decarbonizzazione dell'ambiente costruito, adattamento/mitigazione climatica, co-design/co-costruzione per la transizione verde e la valorizzazione del patrimonio culturale. Coordina e partecipa a progetti europei (Horizon Europe: ARTEMIS, HouseInc, REDESIGN, WeGenerate; EUI: TALEA, E2A) e rappresenta TRACE nel Dialogo multilivello su Clima ed Energia (NECPlatform). Pubblica regolarmente su riviste nazionali e internazionali.

Martina Massari, architetto, dottoressa di ricerca in Pianificazione Urbanistica e ricercatrice a tempo determinato presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna, già assegnista di ricerca. Le sue ricerche si concentrano sui rapporti tra pratiche di innovazione sociale e pianificazione urbana, tema al centro della sua tesi di dottorato discussa con lode nel 2020. È stata ricercatrice a tempo determinato per un anno presso la *Chair for Regional Building and Urban Planning* della Leibniz University di Hannover. Svolge attività didattica nel corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Architettura, dove è titolare di modulo didattico nel Laboratorio di Urbanistica (c.i.).

L'Unione Europea punta alla neutralità climatica entro il 2050: un obiettivo ambizioso che richiede trasformazioni radicali e un nuovo patto tra istituzioni, imprese e cittadini. Le città, come laboratori di innovazione e di convivenza, sono chiamate a guidare questa transizione, affrontando sfide ambientali, sociali e geopolitiche sempre più complesse.

Il volume analizza il ruolo delle città europee nella decarbonizzazione, con particolare attenzione alla transizione e alla cittadinanza energetica. La prima parte delinea il quadro concettuale e metodologico, esaminando politiche multilivello e iniziative come la Mission "100 Climate Neutral and Smart Cities" e i *Climate City Contracts*. Parallelamente approfondisce la diffusione delle comunità energetiche e delle pratiche di autoconsumo collettivo, che trasformano i cittadini in *prosumers* e attori attivi della transizione.

La seconda parte esplora approcci e strumenti innovativi sviluppati a partire dal progetto europeo GRETA (*Green Energy Transition Actions*).

Vengono proposti e analizzati in chiave critica strumenti come i *Community Transition Pathways*, gli *Energy Citizenship Contracts* e gli strumenti digitali di mappatura urbana, come i gemelli digitali. Attenzione è posta al tema della cittadinanza energetica e del coinvolgimento dei cittadini, comprese le università e le comunità studentesche.

La terza parte guarda oltre il 2030, affrontando gli scenari futuri della transizione energetica, la valutazione degli impatti delle *roadmap* urbane e le sfide legate alla gestione dell'emergenza climatica.

Il volume offre un contributo scientifico e critico alla comprensione della transizione energetica urbana, evidenziando il valore della partecipazione attiva, l'evoluzione delle comunità energetiche e l'uso di strumenti di *governance* efficaci. È rivolto a ricercatori, studenti, professionisti e decisori politici interessati alla transizione climatica ed energetica, proponendo riflessioni e strumenti per città giuste, resilienti e sostenibili.



FrancoAngeli
La passione per le conoscenze