PLANNING FOR CIRCULARITY

REINTERPRETARE I WASTELANDS NEL PARADIGMA CONTEMPORANEO DELLA CITTÀ-TERRITORIO

ELENA FERRAIOLI

Università Iuav
di Venezia

UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo

Ministero dell'Università e della Ricerca

PON RICERCA E INNOVAZIONE

REACT EU

Università Iuav di Venezia
Dottorato in Architettura, Città e Design
Pianificazione e politiche urbane e territoriali.
Percorso tematico "Progetto della sostenibilità"
relativo alle borse PON Innovazione e PON Green.
XXXVII Ciclo

OTTOBRE 2025

PLANNING FOR CIRCULARITY

REINTERPRETARE I WASTELANDS NEL PARADIGMA CONTEMPORANEO DELLA CITTÀ-TERRITORIO

DOTTORANDA
ELENA FERRAIOLI

SUPERVISOR
FRANCESCO MUSCO

↘ LA BORSA DI DOTTORATO È STATA COFINANZIATA CON RISORSE DEL PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE RICERCA E INNOVAZIONE 2014-2020, RISORSE FSE REACT-EU AZIONE IV.4 "DOTTORATI E CONTRATTI DI RICERCA SU TEMATICHE DELL'INNOVAZIONE" E AZIONE IV.5 "DOTTORATI SU TEMATICHE GREEN".

PLANNING FOR CIRCULARITY.
REINTERPRETARE I WASTELANDS NEL PARADIGMA
CONTEMPORANEO DELLA CITTÀ-TERRITORIO.

DOTTORATO IN ARCHITETTURA, CITTÀ E DESIGN
PIANIFICAZIONE E POLITICHE URBANE E TERRITORIALI.

DOTTORANDA
ELENA FERRAIOLI

SUPERVISOR
FRANCESCO MUSCO

PROGETTO
GRAFICO
STESSO STUDIO

FONT
NEUE HAAS GROTESK,
COFO SANS MONO VF

FORMATO
165X235MM

Indice

ABSTRACT [13]

INTRODUZIONE
OLTRE L'ABBANDONO: IL PARADIGMA DELLA RIGENERAZIONE CIRCOLARE [17]

CONTESTO DI RICERCA [19]

OBIETTIVI E DOMANDE DI RICERCA [21]

STRUTTURA E CONTENUTI [23]

↘ INDICE GRAFICO [27]

P–I

ASSUNTI E TEORIE:
L'APPROCCIO CIRCOLARE E METABOLICO [29]

C.1

RIPENSARE LA CIRCOLARITÀ:
DALL'ECONOMIA DELLE RISORSE AL MODELLO TERRITORIALE [31]

1.1
INTRODUZIONE [33]

1.2
LA GENEALOGIA
DELL'ECONOMIA CIRCOLARE [35]

1.2.1
RADICI STORICHEE ORIGINI DELLA
LINEARITÀ (PRE-1960):LA FRAGILITÀ
DELLA NATURA E I LIMITI BIOFISICI [35]

1.2.2
SISTEMI APERTI E CHIUSI E
LIMITI DELLA CRESCITA (1960-1980):
LA "TERRA INTERA" E L'ASCESA
DEL MOVIMENTO AMBIENTALISTA [35]

1.2.3
EMERGENZA DELL'INTERDISCIPLINARITÀ
(1980-2000): SVILUPPO ECONOMICO
E AMBIENTE [37]

1.2.4
DALLA TEORIA ALLA POLICY:
AFFERMAZIONE E LIMITI DEL PARADIGMA
CIRCOLARE (2000-2020) [39]

1.2.5
VERSO UN APPROCCIO SPAZIALE
ALLA CIRCOLARITÀ (2020-OGGI) [41]

1.3
L'ECONOMIA CIRCOLARE
COME FENOMENO TERRITORIALE [43]

↘ TIMELINE DEI CONTRIBUTI DISCIPLINARI
ALL'ECONOMIA CIRCOLARE (1713–2024) [47]

C.2

RIPENSARE IL METABOLISMO:
DALLA CONCETTUALIZZAZIONE ALLA SPAZIALIZZAZIONE [49]

2.1
INTRODUZIONE [51]

2.2
LA GENEALOGIA DEL METABOLISMO URBANO [53]

2.2.1
RADICI CONCETTUALI
(FINE XVIII SECOLO-1930):
ISPIRAZIONE DALLA NATURA [53]

2.2.2
LA NASCITA DEL METABOLISMO
URBANO (1960-1970) [53]

2.2.3
CONSOLIDAMENTO DEL PARADIGMA
E PRIME APPLICAZIONI (1980-2000) [55]

2.2.4
INTERDISCIPLINARITÀ E STRUMENTI
OPERATIVI PER LA PIANIFICAZIONE
(2000-OGGI) [55]

2.3
IL METABOLISMO TERRITORIALE:
LO SPATIAL TURN [59]

↘ TIMELINE DEI CONTRIBUTI DISCIPLINARI
E APPLICATIVI AL METABOLISMO URBANO
(1965–2022) [63]

Indice

C.3

TRA CIRCOLARITÀ E METABOLISMO: VERSO UN PARADIGMA DI PIANIFICAZIONE TRASFORMATIVA **[65]**

3.1 INTRODUZIONE [67]

3.2 DALLE AMBIZIONI ALLE PRATICHE: IL MODELLO DELLE CITTÀ CIRCOLARI [69]

3.3 IL POTENZIALE TRASFORMATIVO DELLA PIANIFICAZIONE:LO SVILUPPO CIRCOLARE [71]

3.4 IL PALINSESTO TERRITORIALE COME SPAZIO DI CONVERGENZA TRA ECONOMIA CIRCOLARE E METABOLISMO URBANO [75]

↘ BRIDGE MAP EC+UM: PUNTI DI CONTATTO TRA APPROCCI DISCIPLINARI E CONCETTI CHIAVE [79]

P–II

INTERSEZIONI E PUNTI DI CONTATTO: I WASTELANDS (E IL SUOLO) COME RISORSE RIGENERATIVE **[81]**

C.4

DAL DIBATTITO TEORICO ALLA CONTA DEI DANNI: IL RICONOSCIMENTO DEL VALORE “CIRCOLARE” DEL SUOLO **[83]**

4.1 INTRODUZIONE [85]

4.2 IL SIGNIFICATO POLISEMICO DEL SUOLO: DEFINIZIONI INTERDISCIPLINARI E PROSPETTIVE TEORICHE [89]

4.3 IL SUOLO “COMPLESSO”: L’ACCEZIONE TERRITORIALE ED ECOSISTEMICA [91]

4.4 LA SUPERFICIE OPERATIVA: IL SUOLO COME MATRICE CIRCOLARE E DINAMICA [93]

↘ MAPPA CARTESIANA DEGLI APPROCCI DISCIPLINARI AL SUOLO [97]

C.5

I WASTELAND COME POSSIBILE LETTURA DEL CAMBIAMENTO: VERSO UN ARCIPELAGO DI SPAZI “NON PIÙ” RESIDUALI **[101]**

5.1 INTRODUZIONE [103]

5.2 LA COMPLESSITÀ DEL CONCETTO DI WASTELAND: UNA PLURALITÀ DI DEFINIZIONI [105]

5.3 LE PROSPETTIVE SUI WASTELAND NEL DIBATTITO DEGLI STUDI URBANI: EVOLUZIONE E APPROCCI [109]

5.3.1 DALLA CRISI INDUSTRIALE AI VUOTI TRASFORMABILI: UNA RISPOSTA ANTROPOCENTRICA [109]

5.3.2 DAI BROWNFIELD AL TERZO PAESAGGIO: UNA RINASCITA ECOLOGICA [111]

5.4 TEORIE CICLICHE E STRUMENTI PER LA RIGENERAZIONE DEI WASTELAND [113]

↘ MAPPA TASSONOMICA DELLE DEFINIZIONI DI WASTELAND [115]

C.6

L’APPROCCIO RIGENERATIVO COME GRAMMATICA DELLA TRANSIZIONE: VERSO NUOVE GEOGRAFIE DEL TERRITORIO **[117]**

6.1 INTRODUZIONE [119]

6.2 RIGENERAZIONE E FINE DELLA CRESCITA: I FONDAMENTI DI UN NUOVO LESSICO PROGETTUALE [121]

6.3 NUOVI SCENARI TERRITORIALI TRA CONVERGENZE CIRCOLARI E METABOLICHE [123]

6.3.1 I VETTORI DELLA TRASFORMAZIONE: RISORSE, TEMPO E SPAZIO [123]

6.3.2 LE CAPACITÀ OPERATIVE: LOOPING, RIGENERATIVA E ADATTIVA [125]

6.4 VERSO UNA SINTASSI OPERATIVA DELLE LOGICHE TRASFORMATIVE [127]

↘ MAPPA DI TRANSIZIONE DELLA GRAMMATICA RIGENERATIVA [131]

P–III

SFIDE E OPPORTUNITÀ:
REINTERPRETARE IL PLANNING FOR CIRCULARITY **[135]**

C.7

VERSO UNA BASE EMPIRICA CONDIVISA:
PRATICHE CIRCOLARI PER I WASTELANDS **[137]**

7.1
INTRODUZIONE [139]

↘ GRIGLIA INTERPRETATIVA
PER LA LETTURA DEI CASI STUDIO [141]

7.2
TRA TEORIA E PRATICA: UNA COLLEZIONE DI CASI
PER LA RIGENERAZIONE TERRITORIALE INTEGRATA [143]

7.2.1
IL MODELLO SVEDESE [143]

HAMMARBY SJÖSTAD [145]

↘ CASO HAMMARBY SJÖSTAD:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [145]

STOCKHOLM ROYAL SEAPORT [147]

↘ CASO STOCKHOLM ROYAL SEAPORT:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [149]

7.2.2
IL MODELLO OLANDESE [151]

DE CEUVEL E BUIKSLOTERHAM [151]

↘ CASO DE CEUVEL:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [155]

↘ CASO BUIKSLOTERHAM:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [157]

PORTO DI ROTTERDAM [159]

↘ CASO PORTO DI ROTTERDAM:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [161]

7.2.3
IL MODELLO INGLESE [163]

QUEEN ELIZABETH OLYMPIC PARK [163]

↘ CASO QUEEN ELIZABETH OLYMPIC PARK:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [165]

KING'S CROSS [167]

↘ CASO KING'S CROSS:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [169]

7.2.4
IL MODELLO BELGA [171]

STADSATELIER DE VILLE [173]

↘ CASO STADSATELIER DE VILLE:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [175]

7.2.5
IL MODELLO ITALIANO [175]

PRATO CIRCULAR CITY [177]

↘ CASO PRATO CIRCULAR CITY:
SINTESI PER ASSI DI ANALISI [179]

C.8

LEZIONI APPRESE DAI CASI:
SPERIMENTAZIONI E TRAIETTORIE PER LA TRANSIZIONE CIRCOLARE **[183]**

8.1
INTRODUZIONE [185]

8.2
QUADRO METODOLOGICO
E CHIAVI DI LETTURA TRASVERSALE [189]

↘ GRIGLIA CONCETTUALE DI LEVE,
STRUMENTI E FATTORI DI CONTESTO PER
LA RIGENERAZIONE CIRCOLARE [191]

8.3
ANCORARE LA CIRCOLARITÀ:
VERSO UNA GOVERNANCE TERRITORIALE INTEGRATA [193]

↘ MATRICE INTEGRATA DI ALLINEAMENTO TRA ASSI
ANALITICI E CATEGORIE CONCETTUALI [195]

8.3.1
LEVE (REGOLAZIONI; INCENTIVI FINANZIARI;
APPALTI/PROCUREMENT CIRCOLARI;
CAPACITY BUILDING) [199]

8.3.2
STRUMENTI (STRATEGIE E VISIONI
TERRITORIALI; DISPOSITIVI URBANISTICI;
PROCESSI DECISIONALI COLLABORATIVI;
STRUMENTI DI SUPPORTO OPERATIVO) [199]

8.3.3
FATTORI DI CONTESTO SPAZIALE
(MODELLO TERRITORIALE; GOVERNANCE
E PROPRIETÀ DEL SUOLO; RISCHI DI
STRUMENTALIZZAZIONE) [201]

↘ QUADRO SINOTTICO DI LEVE,
STRUMENTI E FATTORI DI CONTESTO PER
IL PLANNING FOR CIRCULARITY [205]

CONCLUSIONI **[207]**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI **[213]**

Abstract

Le sfide ambientali, sociali ed economiche che caratterizzano il XXI secolo richiedono una riformulazione profonda dei paradigmi su cui si fonda la pianificazione territoriale. La crisi del modello di sviluppo lineare e l'erosione progressiva delle risorse naturali hanno generato paesaggi frammentati, dinamiche urbane disordinate e vaste porzioni di territorio escluse dai processi di valorizzazione. In questo scenario, il presente lavoro si propone di indagare in che modo l'integrazione tra economia circolare (EC), metabolismo urbano (MU) e gestione del suolo possa offrire strumenti teorici e operativi per ripensare la rigenerazione territoriale. L'obiettivo della ricerca è elaborare un paradigma rigenerativo per la pianificazione, capace di reinterpretare i wastelands – porzioni di territorio abbandonate o residuali – come risorse strategiche, attraverso una sintesi critica tra approcci teorici e pratiche applicative. Questi luoghi, esito tangibile di modelli insediativi superati, non sono più letti come vuoti marginali, ma come interfacce strategiche attraverso cui sperimentare nuove configurazioni spaziali e riattivare economie locali, relazioni sociali e cicli ecologici.

L'indagine si fonda sull'assunto che pianificare per la circolarità (planning for circularity) significhi andare oltre l'ottimizzazione tecnica dei flussi materiali e l'efficientamento delle risorse, per abbracciare una visione sistemica e contestuale del territorio, capace di interpretare la complessità territoriale, valorizzare le risorse latenti e attivare dispositivi regolativi innovativi. Il concetto di MU è quindi interpretato in chiave territoriale: non soltanto come analisi dei flussi di materia ed energia, ma come cornice per comprendere le relazioni tra configurazioni spaziali, processi insediativi e governance locale. In questo impianto, il suolo – e in particolare il suolo dei wastelands – assume un ruolo centrale come dispositivo rigenerativo, portatore di valori ecologici, sociali e simbolici. Non più legato unicamente alla sua dimensione quantitativa, come spesso accade nella pratica pianificatoria, può essere riconosciuto come una risorsa viva da leggere, reinterpretare e riattivare.

La ricerca si sviluppa lungo una doppia traiettoria: da un lato, una ricostruzione critica dei riferimenti teorici e delle categorie concettuali legate all'EC, al MU e alla rigenerazione urbana; dall'altro, un'analisi empirica di sei casi studio europei – Stoccolma, Amsterdam, Rotterdam, Londra, Bruxelles e Prato – selezionati per la loro capacità di sperimentare approcci rigenerativi in contesti post-industriali. L'analisi è condotta attraverso una griglia interpretativa multidimensionale, che consente di mettere in relazione le pratiche osservate con tre categorie analitiche centrali: leve politico-istituzionali, strumenti urbanistici e regolativi, e fattori di contesto. Questa matrice permette di comprendere le condizioni che facilitano – o ostacolano – la territorializzazione della circolarità e l'emergere di modelli trasformativi.

Dai sei contesti analizzati emerge con chiarezza che la rigenerazione circolare si configura come un processo strutturato e sistemico, che richiede un ripensamento profondo delle logiche territoriali. La sua efficacia risiede nella capacità della pianificazione di combinare strumenti regolativi flessibili, governance multilivello e valorizzazione delle pratiche locali. Su questa base, la ricerca propone una grammatica della rigenerazione articolata attorno a principi come adattività, prossimità, reversibilità e resilienza, che possono fungere da guida per l'elaborazione di strategie territoriali capaci di affrontare le fratture ambientali, sociali ed economiche della città-territorio contemporanea. Il planning for circularity viene così ridefinito come un paradigma operativo che agisce su più livelli – teorico, normativo, spaziale – e che riconosce nella complessità del territorio non un limite, ma una risorsa progettuale.

Abstract

Oltre l’abbandono: il paradigma della rigenerazione circolare

Introduzione

CONTESTO DI RICERCA

Nel contesto globale contemporaneo, le crescenti crisi climatiche e ambientali, l'accentuarsi delle disuguaglianze sociali e spaziali, e la progressiva compromissione delle risorse naturali impongono una revisione critica dei modelli di sviluppo territoriale. L'insostenibilità dell'attuale paradigma di crescita illimitata, basato su un consumo lineare e intensivo delle risorse, ha lasciato un'eredità complessa: spazi frammentati, paesaggi degradati e squilibri profondi tra urbano e rurale. In particolare, il suolo – tradizionalmente concepito come risorsa statica e quantitativa – è oggi riconosciuto nella sua multifunzionalità, fondamentale per il mantenimento degli equilibri ecologici, economici e sociali. Tuttavia, nonostante questa consapevolezza crescente, le pratiche di pianificazione urbana e territoriale hanno spesso perpetuato modelli di trasformazione poco sostenibili.

Nel XX secolo, la pianificazione urbana si è concentrata prevalentemente sulla gestione della crescita urbana, incentrandosi sull'espansione degli insediamenti e sull'intensificazione del consumo di risorse territoriali. In paesi come l'Italia, questo processo si è tradotto in un tessuto urbano frammentato, caratterizzato da paesaggi discontinui e scarsamente funzionali, spesso privi di una strategia di ricomposizione fondiaria. Tale frammentazione è il risultato di molteplici fattori, tra cui la storica debolezza del sistema di pianificazione, la prevalenza di interventi edilizi puntuali e discontinui rispetto a logiche di visione strutturata, e la scarsa integrazione tra strumenti urbanistici, politiche settoriali e dinamiche socio-economiche locali. A ciò si aggiunge un uso spesso strumentale della pianificazione, orientato alla deroga più che alla regolazione, che ha favorito la proliferazione di insediamenti sparsi e disomogenei. Al contrario, realtà come i Paesi Bassi e il Regno Unito hanno saputo affrontare i fenomeni di urbanizzazione con maggiore capacità di gestione pianificata, dimostrando che approcci strutturati possono mitigare gli impatti negativi dell'espansione urbana.

L'urbanizzazione diffusa ha contribuito alla creazione dei cosiddetti "wastelands", spazi dismessi e marginalizzati che rappresentano l'esito visibile di inefficienze nei processi di pianificazione e di un metabolismo urbano squilibrato. Questi luoghi – spesso considerati come scarti del territorio – riflettono il fallimento di una gestione lineare e non integrata, ma offrono al tempo stesso un potenziale significativo per ripensare strategie di sviluppo rigenerativo. Trasformare i wastelands in risorse attive richiede un cambio di prospettiva, che riconosca in essi non solo le criticità, ma anche le opportunità di rigenerazione sociale, ambientale ed economica.

In questo quadro, il modello della città-territorio rappresenta un esempio paradigmatico delle sfide e delle opportunità legate a tali trasformazioni. Si tratta di una configurazione urbana complessa, in cui l'estensione delle funzioni urbane su territori originariamente rurali ha dato origine a nuove forme insediative e a una fitta rete di relazioni tra sistemi antropici e ambientali. Un mosaico territoriale eterogeneo, dunque, che evidenzia la necessità di superare i tradizionali confini tra urbano e rurale, adottando un approccio integrato e multidimensionale. L'attenzione si sposta dunque verso una pianificazione che non solo limiti il consumo di suolo, ma promuova il recupero e il riciclo delle risorse territoriali, favorendo un riequilibrio tra le esigenze dello sviluppo e la tutela delle risorse non riproducibili.

Superare il divario tra le ambizioni progettuali e le risorse effettivamente disponibili – siano esse economiche, sociali o politiche – richiede un ripensamento profondo dei paradigmi tradizionali, introducendo nuove forme regolatorie e di governance capaci di affrontare le complessità dei contesti contemporanei. In particolare, la transi-

zione verso modelli di sviluppo circolare e rigenerativo pone l'accento sulla necessità di strategie sistemiche, orientate alla sostenibilità e all'inclusione.

Questo quadro teorico e pratico pone le basi per un'analisi critica delle sfide e delle opportunità legate all'integrazione dell'economia circolare e del metabolismo urbano nella pianificazione territoriale. Tale integrazione richiede un ripensamento radicale degli assunti e delle teorie tradizionali, accompagnato da un approccio sistemico e multi-dimensionale capace di affrontare le rigidità strutturali, normative e culturali che ancora ostacolano l'adozione di soluzioni innovative, che insistono soprattutto sul territorio nazionale italiano. In questo contesto, la presente ricerca si propone di indagare come la pianificazione possa fungere da catalizzatore per una transizione efficace ed efficiente, producendo, nell'ambito della ricerca, una proposta teorica e applicativa per la rigenerazione territoriale in grado di rispondere alle sfide ambientali, sociali ed economiche contemporanee.

L'economia circolare e il metabolismo urbano costituiscono i fondamenti concettuali di questa prospettiva, delineando un quadro teorico che va oltre l'ottimizzazione dei flussi materiali ed energetici per affrontare le interconnessioni più complesse tra risorse naturali, configurazioni territoriali e dinamiche urbane. Sebbene l'integrazione tra questi due approcci sia ancora limitata, emergono tentativi più avanzati come i concetti di città circolare e sviluppo circolare, che rappresentano paradigmi in cui il territorio e le sue risorse sono visti come un sistema dinamico e interdipendente. Questi approcci si fondano sull'idea di chiusura dei cicli non solo a livello produttivo, ma anche nella configurazione e trasformazione dello spazio urbano, inteso nella sua dimensione morfologica e funzionale. In questo senso, la circolarità non si applica solo ai materiali o alle infrastrutture, ma riguarda l'intero sistema spaziale della città: dalla distribuzione e connessione delle sue componenti fisiche (edifici, spazi aperti, reti infrastrutturali), alle relazioni tra elementi materiali e immateriali, come flussi, usi, tempi e forme dell'abitare. Promuovere la circolarità nella pianificazione urbana significa dunque considerare il metabolismo urbano come principio guida per la rigenerazione di territori frammentati, marginali o sottoutilizzati. In questo contesto, il suolo non è più un semplice substrato passivo, ma assume il ruolo di agente attivo nel promuovere l'equilibrio tra dinamiche ambientali, economiche e sociali.

Tra i vari ambiti di interesse, il suolo assume un ruolo cardine, non solo come risorsa strategica ma anche come palinsesto di tracce storiche, sociali ed economiche. Nel quadro teorico proposto, il suolo non è concepito come un'entità astratta o puramente biofisica, ma come una dimensione territoriale viva, su cui si depositano processi economici, culturali e ambientali, e che la pianificazione può leggere e attivare in chiave rigenerativa. È in questa prospettiva che si colloca anche il concetto di wasteland, inteso qui non come una categoria univoca, ma come una condizione territoriale caratterizzata da forme di disuso, abbandono o marginalità, spesso generate da metabolismi urbani lineari e modelli di sviluppo estrattivi. In particolare, questa ricerca si concentra sul suolo dei wastelands, con un'attenzione specifica ai contesti industriali dismessi. Questi spazi, esito tangibile di un modello economico lineare ormai superato, rappresentano un'eredità critica del passato, ma anche un'opportunità unica per sperimentare nuove pratiche rigenerative. L'industria, quale dinamica economica che ha maggiormente plasmato il paesaggio della città-territorio contemporanea, ha lasciato in eredità territori vacanti e interstiziali, spesso relegati a una condizione di marginalità. La rigenerazione di questi spazi si configura non come un processo di semplice riconversione funzionale, ma come una metodologia innovativa che integra le logiche della circolarità e del metabolismo urbano.

Questo approccio si colloca all'interno del più ampio dibattito sulla rigenerazione urbana e territoriale, un campo in continua evoluzione che, negli ultimi anni, ha visto emergere nuove prospettive capaci di sfidare le tradizionali concezioni lineari. La rigenerazione circolare, in particolare, non si limita a intervenire sui materiali o sugli edifici giunti alla fine del loro ciclo di vita, ma adotta una visione olistica e strategica. Essa punta a generare valore aggiunto attraverso la riconfigurazione degli spazi esistenti, la rifunzionalizzazione delle aree abbandonate e il riequilibrio delle relazioni tra sistemi urbani e naturali. Questo modello evolve dal recupero fisico degli spazi verso un processo dinamico e resiliente che tiene conto delle specificità locali e delle identità territoriali.

Nel contesto italiano, questa prospettiva trova un campo di applicazione particolarmente significativo, grazie alla presenza di un quadro normativo e operativo che, pur complesso, offre strumenti e opportunità per innovare le pratiche di pianificazione. La ricerca si propone di definire indicazioni per una governance che, partendo dalle lezioni apprese da casi studio europei virtuosi, possa orientare strategie integrate di rigenerazione in ottica del raggiungimento del, così definito nella tesi, "planning for circularity". Attraverso questa analisi, il suolo, i wastelands, e le logiche circolari e metaboliche si intrecciano in una visione organica che punta a trasformare criticità in opportunità e ad ancorare la rigenerazione territoriale a un modello di sviluppo circolare.

OBIETTIVI E DOMANDE DI RICERCA

A partire da tali assunti, il lavoro di ricerca svolto si concentra sull'analisi e sulla ricerca dei potenziali orizzonti di interazione tra le teorie dell'economia circolare e del metabolismo urbano e la concettualizzazione del suolo e delle relative dinamiche di uso e consumo della risorsa. Analogamente a come vengono concepiti e gestiti i flussi di materie e risorse, tra cui acqua, cibo, energia e rifiuti, si è provato a ricostruire il dibattito intorno alla potenzialità del suolo di diventare fattore abilitante per interventi di ripristino territoriale ed ecologico, in un'ottica di gestione circolare.

A partire da questa ricognizione iniziale, la ricerca vuole tentare di far emergere l'importanza di una futura integrazione dei tre diversi ambiti, oltre che la necessità di rinforzare, in un sistema economico come quello circolare, concentrato sulla massimizzazione del riutilizzo di risorse, l'idea di una gestione circolare dell'uso del suolo, promossa attraverso lo sviluppo di un nuovo paradigma di pianificazione e gestione territoriale rigenerativa e di recupero dei wastelands.

Le prospettive accennate invitano a riflettere su alcune questioni fondamentali, in cui risulta determinante la relazione tra territorio e le relative componenti, la necessità di comprendere come meglio affrontare il progetto di rigenerazione e la trasformazione dei wastelands, e contemporaneamente come valorizzare tali contesti in qualità di nuove risorse.

Le ragioni che guidano poi alla definizione delle domande di ricerca sono:

- Analizzare come l'integrazione dell'economia circolare e del metabolismo urbano nella pianificazione territoriale possa favorire processi rigenerativi.

- Valutare il ruolo dei wastelands enfatizzando il loro potenziale rigenerativo, indagando come possano essere reintegrati nelle dinamiche e nel città-territorio.

- Sviluppare delle indicazioni per ottimizzare l'interazione tra pianificazione territoriale, gestione circolare del suolo, approccio circolare e metabolico.

Le domande di ricerca, definite e affinate lungo il percorso dottorale, quale esito di una compenetrazione tra risultati empirici, rielaborazione dei materiali raccolti, riflessioni sulla letteratura, sono:

1. Come può la pianificazione territoriale integrare l'economia circolare, il metabolismo urbano e la gestione circolare del suolo?

2. Quali strumenti, pratiche e politiche rigenerative possono essere adottati per implementare una governance circolare dei wastelands?

STRUTTURA E CONTENUTI

La ricerca si articola in un percorso che intreccia riflessione teorica e analisi applicativa, con l'obiettivo di proporre un paradigma innovativo per la pianificazione e rigenerazione territoriale, incentrato sull'integrazione tra economia circolare, metabolismo urbano e gestione circolare del suolo. Al centro del lavoro si colloca la sfida di ripensare i wastelands, spazi abbandonati o residuali, non come vuoti privi di valore, ma come risorse attive per processi rigenerativi capaci di rispondere alle crisi ambientali, sociali e spaziali contemporanee.

Questo percorso è organizzato in tre parti principali, ciascuna delle quali affronta una dimensione chiave del problema – teorica, analitica e operativa – attraverso una progressione coerente che connette la ricostruzione critica dei paradigmi emergenti, l'analisi del suolo e dei wastelands, e l'elaborazione di strumenti e indirizzi per la pianificazione.

L'introduzione delinea le coordinate fondamentali della ricerca, evidenziando come i modelli lineari di sviluppo abbiano generato frammentazioni territoriali e ambientali difficilmente sostenibili. È in questo quadro che si definisce il concetto di rigenerazione circolare, concepita non solo come un recupero fisico dei territori, ma come una reinterpretazione sistemica capace di innescare nuovi flussi di energia, materiali e significati. Gli obiettivi e le domande di ricerca guidano il percorso, sottolineando la necessità di connettere approcci teorici e pratici per sviluppare strumenti operativi in grado di affrontare la complessità del territorio contemporaneo.

↘ PARTE I. ASSUNTI E TEORIE: L'APPROCCIO CIRCOLARE E METABOLICO

La parte teorica della tesi, composta dai primi tre capitoli, costituisce il fondamento del discorso.

Il **Capitolo 1** analizza l'evoluzione del concetto di economia circolare, dalle prime riflessioni sulla finitezza delle risorse ai più recenti sviluppi legati alla rigenerazione urbana. Viene evidenziata la molteplicità degli approcci alla circolarità e i loro limiti, tra cui la scarsa attenzione alla dimensione territoriale e alla giustizia ambientale. Il capitolo propone quindi un riposizionamento del paradigma verso una visione territorializzata della circolarità, che ne riconosca la rilevanza spaziale, ecologica e politica.

Il **Capitolo 2** ricostruisce le origini e l'evoluzione del concetto di metabolismo urbano, mettendone in luce le trasformazioni da modello tecnico-quantitativo a cornice sistemica e progettuale. Viene sottolineato il passaggio verso un'interpretazione territoriale del metabolismo, che include flussi, relazioni ecologiche e configurazioni spaziali. Il capitolo si chiude con un focus sul spatial turn, che rilancia il ruolo del suolo e delle scale di progetto nei processi di rigenerazione.

Il **Capitolo 3** propone un primo tentativo di integrazione tra economia circolare e metabolismo urbano in chiave territoriale, attraverso tre concetti-ponte: città circolare, sviluppo circolare e palinsesto territoriale. Viene introdotta una bridge map che visualizza le convergenze concettuali, metodologiche e spaziali tra i due approcci, offrendo una base operativa per la pianificazione circolare. Il territorio viene letto come sistema dinamico, attraversato da flussi materiali e immateriali, da interpretare e trasformare in chiave rigenerativa.

↘ PARTE II. INTERSEZIONI E PUNTI DI CONTATTO: I WASTELANDS (E IL SUOLO) COME RISORSE RIGENERATIVE

I capitoli successivi sviluppano queste premesse teoriche in un confronto più diretto con il territorio e le sue molteplici dimensioni.

Il **Capitolo 4** ripensa il suolo non come mera superficie fisica o vincolo quantitativo, ma come infrastruttura ecologica e rigenerativa, capace di mediare tra flussi metabolici e processi progettuali. Attraverso l'integrazione di approcci ecologici e urbano-territoriali, il suolo è reinterpretato come cerniera attiva tra metabolismo urbano e trasformazione spaziale, in grado di sostenere servizi ecosistemici, attivare pratiche circolari e generare nuovi immaginari progettuali.

Il **Capitolo 5** approfondisce la nozione di wastelands, tracciandone la genealogia teorica e la complessità semantica. Da scarti del metabolismo urbano a spazi in transizione, i wastelands sono letti come dispositivi potenzialmente rigenerativi. Il capitolo propone una classificazione interpretativa basata su tre approcci – antropocentrico, ecologico e ciclico – e mostra come questi spazi possano essere reintegrati in dinamiche territoriali sostenibili, superando definizioni riduttive e valorizzandone il potenziale latente.

Il **Capitolo 6** elabora una grammatica della rigenerazione come risposta alla necessità di una transizione ecologica dei territori. Dopo aver ricostruito l'evoluzione storica del concetto di rigenerazione, il capitolo mostra come l'integrazione tra EC e MU possa fondare un approccio olistico, capace di valorizzare paesaggi marginali e attivare filiere corte rigenerative. La grammatica proposta si articola in principi, categorie e funzioni che guidano la trasformazione sostenibile della città-territorio contemporanea.

↘ PARTE III. SFIDE E OPPORTUNITÀ: REINTERPRETARE IL PLANNING FOR CIRCULARITY

La terza parte, costituita dai due capitoli conclusivi, traduce l'impianto teorico in una riflessione operativa fondata su evidenze empiriche e strumenti di analisi.

Il **Capitolo 7** presenta sei casi studio europei (Stoccolma, Amsterdam, Rotterdam, Londra, Bruxelles e Prato), scelti per indagare come i principi della circolarità siano stati declinati in pratiche concrete di rigenerazione post-industriale. L'analisi è guidata da una griglia interpretativa multidimensionale, che consente di confrontare le esperienze e individuare configurazioni ricorrenti, opportunità e ostacoli alla territorializzazione della circolarità.

Il **Capitolo 8** rielabora criticamente i risultati dei casi studio, proponendo una lettura sistemica fondata su tre categorie chiave – leve, strumenti e fattori di contesto – utili a comprendere le condizioni di efficacia della rigenerazione circolare. Attraverso una matrice comparativa, il capitolo evidenzia convergenze, disallineamenti e assenze, discutendo i limiti delle politiche esistenti e le possibilità per rafforzare il planning for circularity come paradigma strutturante della pianificazione urbana.

Le conclusioni raccolgono i principali risultati emersi nel corso della ricerca, evidenziando come l'integrazione dei concetti teorici e delle pratiche applicative possa offrire nuove prospettive per la pianificazione territoriale e la governance rigenerativa dei wastelands. A partire da queste evidenze, la tesi propone una grammatica rigenerativa e un impianto operativo in grado di orientare sperimentazioni concrete nella città-territorio contemporanea, oltre ad aprire nuovi orizzonti per ricerche future.

L'articolazione in parti consente di tracciare un filo rosso tra le dimensioni teoriche, applicative e operative, con un approccio coerente che mette al centro la trasformazione e la transizione del territorio in una logica rigenerativa.

ASSI DI INDAGINE

↑ RQ1

P-I

PROBLEMA:
EC = FRAMMENTAZIONE / MODELLI LINEARI / LIMITI DELLA CRESCITA

DIREZIONE:
MU = TERRITORIALIZZAZIONE / SPATIAL TURN / MULTI-SCALARITÀ

PROSPETTIVA:
PARADIGMA INTEGRATO EC+MU / SVILUPPO CIRCOLARE / SPAZIALITÀ RIGENERATIVA

P-II

RISORSA:
SUOLO = MULTIFUNZIONALITÀ / INFRASTRUTTURA ECOLOGICA / SUPERFICIE OPERATIVA

OPPORTUNITÀ:
WASTELANDS = RESIDUI / RISORSE / PROSPETTIVA CICLICA

PROCESSO:
RIGENERAZIONE = TRANSIZIONE / EQUILIBRIO DINAMICO / NUOVE GEOGRAFIE

P-III

STRUMENTO:
COLLEZIONE DI CASI / PRATICHE CIRCOLARI / LEVE E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

CONDIZIONE:
GOVERNANCE DEL SUOLO / ATTORI / POLITICHE

PARADIGMA:
PLANNING FOR CIRCULARITY / MODELLI SCALABILI / TRANSIZIONE INTEGRATA E SISTEMICA

RQ2

METODOLOGIE

P-I

1. RICOSTRUZIONE STORICA

EVOLUZIONE DEI CONCETTI EC E MU / CORRENTI TEORICHE / RIFERIMENTI DISCIPLINARI

↘ **TIMELINE EC**

↘ **TIMELINE MU**

2. CONCETTUALIZZAZIONE INTEGRATA

INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI CONTATTO / CATEGORIE INTERPRETATIVE COMUNI

↘ **BRIDGE MAP EC+MU**

P-II

1. ESAME DELLE DEFINIZIONI

ANALISI DELLE RAPPRESENTAZIONI DEL SUOLO E DEI WASTELANDS NELLE DISCIPLINE

↘ **MAPPA CARTESIANA SUOLO**

↘ **MAPPA TASSONOMICA WASTELAND**

2. CONCETTUALIZZAZIONE RIGENERATIVA

INTEGRAZIONE DEI DUE FILONI (SOIL + WASTELANDS) IN CHIAVE RIGENERATIVA

↘ **MAPPA DI TRANSIZIONE RIGENERATIVA**

P-III

1. COSTRUZIONE GRIGLIA EMPIRICA

7 ASSI (TEMPO/CONTESTO, GOVERNANCE, COLLABORAZIONE, NORME, ECONOMIA, TECNICA, VALUTAZIONE)

↘ **GRIGLIA ANALITICA**

2. ANALISI DEI CASI STUDIO

6 CITTÀ EUROPEE / STRUMENTI / ESITI OSSERVABILI

↘ **LETTURA SINTETICA DEI CASI**

3. CONCETTUALIZZAZIONE TEORICA

LEVE / STRUMENTI / FATTORI ESTERNI

↘ **GRIGLIA CONCETTUALE**

4. INTEGRAZIONE EMPIRIA-TEORIA

CONVERGENZE E DISALLINEAMENTI

↘ **MATRICE INTEGRATA**

↘ **QUADRO SINOTTICO FINALE**

Assunti e teorie: l’approccio circolare e metabolico

C.1

RIPENSARE LA CIRCOLARITÀ: DALL’ECONOMIA DELLE RISORSE AL MODELLO TERRITORIALE

C.2

RIPENSARE IL METABOLISMO: DALLA CONCETTUALIZZAZIONE ALLA SPAZIALIZZAZIONE

C.3

TRA CIRCOLARITÀ E METABOLISMO: VERSO UN PARADIGMA DI PIANIFICAZIONE TRASFORMATIVA

P-I

Ripensare la circolarità: dall’economia delle risorse al modello territoriale

P—I
ASSUNTI E TEORIE

C.1

1.1 INTRODUZIONE

↑

P–I
ASSUNTI E TEORIE

C.1
RIPENSARE LA CIRCOLARITÀ

Le conseguenze negative del consumo delle risorse hanno da sempre caratterizzato le società umane, dalle problematiche locali di esaurimento del suolo e gestione delle risorse idriche nell'antica Grecia e Roma, fino alle riflessioni più ampie avanzate da pensatori come Thomas Malthus, John Stuart Mill e Hans Carl von Carlowitz nel XVIII secolo. Questi interrogativi hanno trovato nuovo slancio nei dibattiti sui "Limits to Growth" del Club di Roma, che nel 1972 hanno evidenziato i rischi sistemici derivanti da modelli di sviluppo lineare e insostenibile (MEADOWS ET AL., 1972). Con l'inizio del nuovo millennio, la revisione trentennale del rapporto "Limiti dello sviluppo" (MEADOWS ET AL., 2004) ha confermato la persistenza di molte tendenze negative identificate nei decenni precedenti, tracciando un quadro critico di insostenibilità economica ed ecologica, ribadito costantemente nei rapporti globali sullo stato dell'ambiente (CBD, 2020; IPBES, 2019; IPCC, 2023; UNEP, 2019).

In questo contesto, il paradigma dell'economia circolare (EC) si è imposto come una risposta teorica e pratica alla necessità di ridefinire i modelli di produzione e consumo grazie a contributi come quelli di Stahel e Boulding, che hanno introdotto l'idea di un'economia a cicli chiusi in contrapposizione al modello lineare (BOULDING, 1966; STAHEL, 1989). Queste intuizioni hanno influenzato la successiva diffusione della EC come approccio basato sul superamento del modello economico lineare, caratterizzato dall'estrazione, produzione e smaltimento delle risorse, attraverso strategie di riutilizzo, rigenerazione e riduzione degli sprechi. Fin dalla sua formulazione, il concetto di EC ha trovato applicazioni a diversi livelli, spaziando dalle politiche globali, come quelle promosse dall'Unione Europea e dall'OECD, fino alle iniziative locali e urbane (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013; EUROPEAN COMMISSION, 2020).

Nonostante il crescente interesse per l'EC, testimoniato dall'aumento esponenziale di studi accademici e iniziative politiche, questo processo è stato accompagnato da una progressiva frammentazione concettuale, con molteplici interpretazioni che hanno generato una crescente confusione sul significato operativo della EC, come osservato da Yuan et al. (2008) e Kirchherr et al. (2017). La pluralità di definizioni, sebbene testimonianza della natura interdisciplinare del paradigma, rappresenta una sfida per la sua coerenza teorica e la sua capacità di incidere concretamente. Kirchherr et al. (2017) osservano che "non esiste una definizione universalmente accettata di economia circolare", ma al contrario il concetto è caratterizzato da una molteplicità di definizioni, con oltre 100 interpretazioni pubblicate solo nel 2016, una frammentazione che riflette visioni divergenti e priorità diverse tra gli attori coinvolti. Questa varietà concettuale ha generato critiche, come quelle di Lieder e Rashid (2016) e Blomsma e Brennan (2017), che mettono in discussione la capacità della EC di operazionalizzare il concetto in modo coerente. In particolare, molte applicazioni della EC tendono a enfatizzare soluzioni tecniche ed economiche, trascurando vincoli strutturali e contesti politici complessi.

La necessità di un approccio critico è stata sottolineata da studi che evidenziano come le applicazioni dell'EC tendano a privilegiare aspetti tecnologici ed economici, trascurando vincoli strutturali e contesti politici sfidanti (CORVELLEC ET AL., 2022). Questi limiti derivano da definizioni vaghe e una teoria poco strutturata, che raramente affronta temi come sufficienza, decrescita e diversità economica, rimanendo legata a logiche capitalistiche e modelli commerciali tradizionali (DEUTZ ET AL., 2024B; GENOVESE & PANSERA, 2021; GHISELLINI ET AL., 2016; LEHMANN ET AL., 2023). Hobson (2022) sostiene che senza un coinvolgimento attivo delle società nei processi di trasformazione, l'EC rischia di rimanere confinata a soluzioni marginali e politiche inefficaci (CLUBE & TENNANT, 2023).

Uno degli ambiti emergenti del dibattito sull'EC è la sua applicazione al contesto territoriale. Concetti come la "città circolare" (WILLIAMS, 2019, 2021A) e il "metabolismo urbano circolare" (BAHERS ET AL., 2017; AMENTA ET AL., 2022) mirano a integrare i principi di rigenerazione e riuso nelle dinamiche urbane e territoriali. Questo approccio riconosce il ruolo cruciale della pianificazione territoriale nella riduzione del consumo di nuovo suolo e nella promozione di pratiche rigenerative che rispettino le specificità socio-spaziali (FRATINI ET AL., 2019; MARIN & DE MEULDER, 2018). Tuttavia, una prospettiva geografica più approfondita resta spesso assente nel dibattito. Morrow e Davies (2022) richiamano l'importanza di considerare le interazioni tra scala, luogo e natura umana e non umana per comprendere pienamente il potenziale trasformativo dell'EC. Tale mancanza rappresenta una lacuna significativa che richiede ulteriori indagini.

Nella letteratura più recente, emerge una crescente attenzione verso la necessità di integrare approcci interdisciplinari che includano una visione olistica delle relazioni tra economia, ambiente e società. In questo contesto, autori come Siderius e Zink (2023) sottolineano il valore di strategie che bilancino innovazione tecnologica e inclusione sociale, affrontando le sfide globali e locali in maniera coordinata. Davies (2024) evidenziano come la EC sia attualmente dominata da una narrativa di eco-modernizzazione, che enfatizza soluzioni tecniche senza affrontare adeguatamente questioni sistemiche come le disuguaglianze di potere e i conflitti geopolitici. Questo approccio rischia di relegare la EC a interventi marginali, senza produrre le profonde trasformazioni necessarie per una transizione verso un modello rigenerativo (DAVIES, 2024).

Il capitolo che segue mira a fornire un'analisi sistematica dell'evoluzione storica dell'economia circolare, mettendo in luce le sue applicazioni emergenti nella pianificazione territoriale. Partendo dalle origini concettuali e attraversando le fasi principali della sua evoluzione, si propone di esplorare come la EC possa essere ridefinita per includere criteri geografici e spaziali, aprendo la strada a un nuovo paradigma di rigenerazione urbana e gestione del territorio.

1.2 LA GENEALOGIA DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

1.2.1 Radici storiche e origini della linearità (Pre-1960): la fragilità della natura e i limiti biofisici

L'emergere del concetto di circolarità può essere inscritto nella storia più ampia della crescente consapevolezza ambientale, intesa come riflessione sugli impatti delle attività umane sulla biosfera, sviluppatasi in risposta alle crescenti pressioni esercitate dall'industrializzazione e dall'espansione economica sui sistemi naturali. Con l'accelerazione dei processi economici e l'intensificazione dell'estrazione delle risorse, sono emerse preoccupazioni ricorrenti per la fragilità della natura e per i limiti biofisici del pianeta. Come osservano Prieto-Sandoval et al. (2018), "il modello lineare ha avuto origine con la prima rivoluzione industriale, grazie alle innovazioni scientifiche e tecnologiche sfruttatrici, che ignoravano i limiti ambientali e i danni a lungo termine che stavano causando alla società".

Le prime riflessioni critiche sui limiti della crescita e sull'uso sostenibile delle risorse naturali si collocano nell'ambito dell'economia classica e ambientale, con contributi fondamentali di Thomas Malthus e John Stuart Mill. Nel suo saggio del 1798, Malthus introdusse il concetto di "limiti biofisici", sostenendo che la crescita della popolazione è inevitabilmente vincolata dalla disponibilità di risorse alimentari. Questo concetto fu successivamente ampliato da Mill, che enfatizzò l'importanza di una gestione equilibrata delle risorse per garantire la stabilità sociale ed economica (MILL, 1848). Questi pensatori anticiparono molte delle preoccupazioni che avrebbero poi alimentato il dibattito sull'economia circolare, come la necessità di evitare lo sfruttamento incontrollato delle risorse e di mantenere un equilibrio tra economia e biosfera.

Parallelamente, nella gestione forestale, Hans Carl von Carlowitz propose nel 1713 il concetto di "Nachhaltigkeit" (sostenibilità), proponendo un approccio innovativo per bilanciare l'uso delle risorse forestali con il loro rinnovo naturale. Nel suo trattato sulla silvicoltura, von Carlowitz, nella sua visione pionieristica, prefigurava l'approccio circolare, sottolineando l'importanza di garantire il rinnovo naturale degli ecosistemi forestali per preservarne l'uso a lungo termine.

Anche la filosofia della natura ha avuto un ruolo cruciale nel delineare le basi teoriche dell'EC. Nel XVIII e XIX secolo, riflessioni sulla fragilità della natura e sui limiti dell'industrializzazione emergono come risposta alle trasformazioni ambientali causate dalla Rivoluzione Industriale. Matagne (1999) e Ford (2016) tracciano l'origine di queste preoccupazioni nei timori diffusi per la vulnerabilità degli ecosistemi. Engels e Kelley, già nel 1887, criticarono il modello economico lineare fondato sui principi di "estrarre", "produrre" e "smaltire", identificando i rischi strutturali di un sistema incapace di chiudere i cicli delle risorse (ATHANASSIADIS & KAMPELMANN, 2019). Barles (2018) sottolinea come questa discontinuità si sia manifestata, ad esempio, nella rottura dei cicli dei nutrienti tra agricoltura e città, osservata nel caso di Parigi, una delle prime conseguenze negative dell'urbanizzazione industriale.

Nel complesso, le radici dell'EC sono profondamente intrecciate con contributi disciplinari diversi, dall'economia classica e ambientale alla gestione forestale e alla filosofia della natura. Questi ambiti, pur con approcci e obiettivi differenti, condividono una visione critica verso lo sfruttamento delle risorse naturali e un'attenzione crescente per i limiti biofisici del pianeta.

1.2.2 Sistemi aperti e chiusi e limiti della crescita (1960-1980): la "terra intera" e l'ascesa del movimento ambientalista

Tra gli anni '60 e '80, il concetto di sistemi chiusi e la consapevolezza dei limiti della crescita hanno rappresentato una svolta fondamentale nel pensiero ecologico, economico e scientifico. Questo periodo segnò il passaggio da modelli economici lineari a visioni sistemiche, che consideravano la biosfera come un sistema interconnesso e finito. La nascita del movimento ambientalista e la crescente attenzione verso le interazioni tra economia e ambiente portarono a un ripensamento radicale dei paradigmi di sviluppo.

Nel 1962, Rachel Carson pubblicò Silent Spring, un'opera che denunciava i danni causati dall'uso indiscriminato di pesticidi sintetici, evidenziando la distruzione dei cicli rigenerativi degli ecosistemi. Carson sottolineò l'interconnessione tra gli esseri umani e l'ambiente, contribuendo a stimolare la consapevolezza globale sulla fragilità della biosfera e a porre le basi per un approccio sistemico nella gestione delle risorse.

Una figura centrale di questo periodo fu Kenneth Boulding, il cui lavoro seminale, The Economics of the Coming Spaceship Earth (1966), introdusse il concetto di "spaceman economy". Boulding paragonava la terra a un'astronave, sottolineando la necessità di gestire le risorse in modo ciclico per garantire la sostenibilità a lungo termine. Egli distingue tra l'"economia da cowboy", basata sull'idea di risorse illimitate e comportamenti sfruttatori, e l'"economia dell'astronauta", che riconosce i limiti intrinseci del sistema terrestre. Questa visione promuoveva una gestione responsabile dei flussi materiali ed energetici, anticipando molte delle idee fondamentali dell'economia circolare. Anche Buckminster Fuller, nel suo libro Operating Manual for Spaceship Earth (1969), ampliò questa metafora, descrivendo la biosfera come un sistema chiuso, in cui tutti i fenomeni terrestri sono interconnessi e dipendono dalla capacità rigenerativa degli ecosistemi.

La teoria dei sistemi e l'analisi dei flussi materiali ed energetici furono ulteriormente sviluppate in questo periodo, fornendo un quadro concettuale per collegare produzione e consumo in un ciclo continuo. Georgescu-Roegen (1971), nella sua opera The Entropy Law and the Economic Process, affrontò il problema dell'entropia nei sistemi economici, evidenziando che la produzione industriale e il consumo trasformano la materia all'interno di un sistema chiuso, accelerandone l'entropia e riducendo la disponibilità di risorse utili per le generazioni future. Come successivo sviluppo, Daly (1985) introdusse il concetto di throughput, evidenziando il ruolo dei flussi di materia ed energia nel definire la sostenibilità del sistema economico. Egli sottolineò i limiti del paradigma lineare, criticando la dipendenza dell'economia da modelli che ignorano i confini biofisici della biosfera. Come dimostrano i lavori di Korhonen et al. (2018), le consapevolezze sviluppate in quel periodo sottolinearono l'urgenza di adottare modelli economici rigenerativi per prevenire la scarsità di risorse.

Negli anni '70, il rapporto "Limits to Growth" del Club di Roma (MEADOWS ET AL., 1972) consolidò questa prospettiva sistemica attraverso un'analisi modellistica. Pubblicato nel 1972, lo studio utilizzava un modello informatico per simulare le interazioni tra popolazione, produzione alimentare, produzione industriale, inquinamento e consumo

di risorse naturali. Questo lavoro, basato su un approccio interdisciplinare, evidenziava come la crescita incontrollata in un sistema finito avrebbe portato a scenari di collasso ambientale ed economico. I risultati sottolinearono l'urgenza di transizioni verso modelli di sviluppo più sostenibili, capaci di rispettare i confini planetari. Rievocando il concetto di "limiti biofisici" introdotto da Malthus nel XVIII secolo, il rapporto fu un catalizzatore per il pensiero sistemico moderno e per lo sviluppo delle scienze ambientali globali.

Negli stessi anni, l'idea di chiudere i cicli materiali trovò applicazione anche nel concetto di economia del riciclo. Stahel, un pioniere nel campo della sostenibilità, sviluppò ulteriormente il modello di un'economia rigenerativa, introducendo concetti come il prolungamento del ciclo di vita dei prodotti e la creazione di occupazione attraverso attività di riparazione e riuso. Le sue idee, raccolte in documenti successivi, come il "Report to the European Commission" (1982), delinearono un approccio pratico per implementare modelli economici circolari, enfatizzando l'importanza di ridurre gli sprechi e preservare le risorse naturali.

Infine, la crescente consapevolezza di essere parte di un sistema interconnesso portò all'ascesa del movimento ambientalista e all'adozione di pratiche che miravano a sfruttare le proprietà rigenerative degli ecosistemi. Queste riflessioni spinsero a sviluppare politiche ambientali che riconoscessero l'interdipendenza tra sistemi naturali e sociali, creando le basi per una gestione più sostenibile delle risorse.

In conclusione, il periodo 1960-1980 rappresenta una fase cruciale per il pensiero sistemico e la nascita di concetti centrali per l'economia circolare. Attraverso contributi provenienti da discipline diverse, come l'ecologia, la teoria dei sistemi e le scienze ambientali globali, si consolidò l'idea che la biosfera fosse un sistema chiuso e finito, capace di rigenerarsi solo se le attività umane fossero riorientate verso modelli più ciclici e sostenibili.

1.2.3 Emergenza dell'interdisciplinarità (1980-2000): sviluppo economico e ambiente

Le preoccupazioni per la fragilità della natura e la necessità di ripensare il mondo come un sistema interconnesso hanno accresciuto la consapevolezza sull'importanza dei cicli naturali. Studi e proiezioni sull'impossibilità di continuare con un regime lineare (altamente sfruttatore e inquinante) hanno aperto la strada allo sviluppo di nuovi concetti, tra cui quello di economia circolare, che si consolidò come un paradigma interdisciplinare emergente, capace di collegare sostenibilità ambientale ed efficienza economica. A partire dagli anni '90, la nozione di EC è emersa come un nuovo asset concettuale per conciliare lo sviluppo economico con le preoccupazioni ambientali legate alla scarsità di risorse a lungo termine e all'aumento dei rifiuti. Questo periodo vide una convergenza significativa tra i principi dello sviluppo sostenibile, formalizzati dalla Commissione Brundtland (1987), e le ambizioni della circolarità, dimostrando come entrambi condividessero l'obiettivo di rispondere alle sfide globali legate al consumo delle risorse e alla generazione di rifiuti.

Il rapporto Our Common Future della Commissione Brundtland rappresentò un punto di svolta nel dibattito internazionale, definendo lo sviluppo sostenibile come un modello in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere quelli delle generazioni future. Questa visione, basata sul rispetto dei limiti biofisici e sulla necessità di soddisfare i "bisogni essenziali" delle popolazioni più vulnerabili, sottolineava l'urgenza di riformare i paradigmi produttivi e di consumo. Le ambizioni dell'economia circolare possono essere inscritte in questa tendenza: emergono dalla consapevolezza che le imprese, oltre ai governi, devono svolgere un ruolo attivo nella transizione verso paradigmi meno materiali-intensivi e più consapevoli delle risorse (MURRAY ET AL., 2017; ALCALDE-CALONGE ET AL., 2022).

Negli anni '80, Stahel contribuì significativamente alla concretizzazione delle idee circolari. Nel suo rapporto per la Commissione Europea (1982), Stahel propose il concetto di "economia del riciclo", enfatizzando l'importanza di estendere il ciclo di vita dei prodotti, ridurre gli sprechi e promuovere attività rigenerative come manutenzione, riuso e ricondizionamento. Il suo lavoro influenzò profondamente le successive elaborazioni pratiche e teoriche, gettando le basi per una visione dell'economia come sistema rigenerativo.

Nel contempo, il concetto di simbiosi industriale trovò una delle sue prime applicazioni pratiche a Kalundborg, Danimarca, dove industrie locali avviarono un sistema di condivisione di risorse e flussi energetici. Questo approccio, descritto da Frosch e Gallopoulos (1989), rappresentò un esempio concreto di come la cooperazione tra attori industriali potesse tradurre i principi circolari in pratiche sostenibili, ottimizzando l'uso delle risorse e riducendo i rifiuti.

Un momento cruciale per la formalizzazione del concetto di economia circolare si verificò con Pearce e Turner (1990), nel loro testo Economics of Natural Resources and the Environment. Gli autori descrissero l'urgenza di superare i sistemi lineari di produzione e consumo, proponendo un modello di economia basato su cicli chiusi, in cui materiali e risorse venissero riutilizzati per minimizzare gli sprechi e preservare le risorse naturali. Questa visione teorica fornì un quadro concettuale essenziale per l'ulteriore sviluppo dell'EC.

Negli anni '90, la progettazione rigenerativa cominciò a guadagnare attenzione, anche se il concetto di cradle-to-cradle, sviluppato da McDonough e Braungart, sarebbe stato formalizzato solo nel 2002. Le basi per questo approccio iniziarono tuttavia a emergere in questo periodo, con una crescente attenzione verso design e produzione che puntassero all'eliminazione del concetto di rifiuto.

Reike et al. (2018), attraverso un'ampia revisione della letteratura sull'EC, hanno riassunto lo sviluppo storico di questa nozione in tre fasi principali:

- Gestione dei rifiuti;
- Connessione tra input e output in strategie di eco-efficienza;
- Massimizzazione del mantenimento del valore nell'era della scarsità delle risorse. Inizialmente, questa nozione si è concentrata prevalentemente sulla gestione dei rifiuti (MERLI ET AL., 2018) ed è apparsa nelle politiche sui rifiuti di Germania e Giappone nei primi anni '90 (REIKE, VERMEULEN E WITJES, 2018; ATHANASSIADIS E KAMPELMANN, 2019). Tuttavia, Reike et al. (2018) sottolineano che "in pratica, le misure di input e output rimanevano insufficientemente connesse".

Come analizzato da Alcalde-Calonge et al. (2022), l'EC si stava dunque affermando in questi anni nei dibattiti accademici, provando ad evolversi da un concetto centrato sulla gestione dei rifiuti verso un approccio più integrato, che includesse simbiosi industriale, ecologia industriale e design rigenerativo. Gli autori evidenziano che proprio in questo periodo si sviluppò il terreno per l'interdisciplinarità che oggi caratterizza il paradigma dell'economia circolare.

In sintesi, il periodo 1980-2000 rappresentò una fase cruciale per l'eco-

nomia circolare, caratterizzato da una convergenza di contributi teorici e sperimentazioni pratiche. Attraverso il lavoro di pionieri come Stahel, Pearce e Turner, e i primi esempi di applicazioni pratiche come la simbiosi industriale, l'EC si affermò come un paradigma rigenerativo e interdisciplinare, in grado di affrontare le sfide ambientali e socioeconomiche di una società in transizione.

1.2.4 Dalla teoria alla policy: affermazione e limiti del paradigma circolare (2000-2020)

Nei primi anni 2000, la Cina è stata un pioniere nello sviluppo dell'economia circolare, adottandola già nel 2002 come nuovo modello di sviluppo sostenibile e implementando la "Legge di Promozione dell'EC" nel 2009 (GHISELLINI ET AL., 2016). Parallelamente, l'idea di un'economia basata su cicli di materiali è stata approfondita grazie a un secondo filone di pensiero avviato da McDonough con la pubblicazione del 2002 "Cradle to Cradle" (MCDONOUGH & BRAUNGART, 2002). Questo lavoro ha stimolato una riflessione su come riprogettare la "linearità insostenibile" (o il modello "dalla culla alla tomba") per eliminare i rifiuti dai processi produttivi in un'ottica capitalistica. Tuttavia, questo concetto è stato criticato per la "mancanza di basi scientifiche" del quadro "Cradle to Cradle" (PRENDEVILLE ET AL., 2018).

Tra il 2000 e il 2010, la nozione di EC si è affermata tra studiosi, amministrazioni pubbliche a diversi livelli (internazionali, nazionali e locali), aziende e gruppi di advocacy aziendale (ATHANASSIADIS & KAMPELMANN, 2019). Questo periodo segna l'inizio dell'integrazione tra EC e politiche ambientali e gestione urbana, orientate a promuovere nuovi modelli di sviluppo. La retorica si è concentrata su come l'EC potesse coniugare il rinnovamento economico, la creazione e il mantenimento di posti di lavoro locali e la sostenibilità ambientale. È stata promossa come una strategia "win-win" capace di generare crescita economica riducendo al contempo gli impatti ambientali. Tuttavia, un filone del dibattito orientato alla decrescita ha interpretato l'EC come un'opportunità per rimodellare radicalmente la società. In questa prospettiva, la circolarità diventa un quadro normativo per vincolare produzione e consumo attraverso politiche regolatorie (ATHANASSIADIS & KAMPELMANN, 2019).

Intorno al 2010, si è registrato un aumento significativo degli articoli scientifici sull'EC e, contemporaneamente, una crescente attenzione da parte di lobby e politiche pubbliche (BLOMSMA & BRENNAN, 2017; BOCKEN ET AL., 2016; MERLI ET AL., 2018; PRIETO-SANDOVAL ET AL., 2018). Oltre il 90% delle pubblicazioni sull'economia circolare è stato prodotto dopo il 2010, con una crescita esponenziale che ha portato a oltre 3.500 articoli solo nel 2021 (GHISELLINI ET AL., 2016; KIRCHHERR ET AL., 2023). Questo fenomeno può essere attribuito alla nascita della Ellen MacArthur Foundation, che dal 2010 ha agito come catalizzatore globale per la promozione dell'economia circolare applicata (HOMRICH ET AL., 2018). I report della Ellen MacArthur Foundation, a partire da "Towards the Circular Economy" (2013), hanno giocato un ruolo cruciale nel tradurre il concetto di Economia Circolare in strumenti visuali e operativi. In particolare, il "butterfly diagram" (diagramma a farfalla) offre una rappresentazione iconica del funzionamento dei flussi materiali in un'economia circolare: si distinguono due cicli fondamentali — uno biologico, che rigenera la biosfera, e uno tecnico, che mantiene i prodotti all'interno di un circuito durevole attraverso pratiche come sharing, manutenzione, riuso, rigenerazione e riciclo — ponendo in risalto come i loop più interni preservino maggior valore intrinseco e riducano gli sprechi.

A partire dal 2015, la Ellen MacArthur Foundation ha sviluppato il modello operativo ReSOLVE (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015), articolato in sei strategie pratiche per implementare la circolarità nei sistemi socio-economici: Regenerate, Share, Optimize, Loop, Virtualize, Exchange. Questo framework è stato pensato con l'obiettivo di incrementare l'efficienza economica dei sistemi produttivi, al contempo generando benefici ambientali grazie alla rigenerazione degli ecosistemi, al prolungamento della vita dei beni, all'ottimizzazione dei flussi, alle economie di scala tecnologiche e alla sostituzione dei materiali con alternative sostenibili. Tuttavia, nonostante la sua diffusione e il suo impatto iniziale, dovuto alla sua promozione tramite la rete "Ciruclar Economy 100" (CE100) e alla sua inclusione nella visione di un'"Europa competitiva e circolare", il quadro ReSOLVE presenta criticità che ne limitano l'efficacia in contesti più complessi e diversificati, come quelli urbani o territoriali.

In primo luogo, ReSOLVE si concentra prevalentemente sui sistemi di produzione e sulle attività aziendali, trascurando le implicazioni più ampie dei sistemi economici e sociali. Questo approccio privilegia una logica orientata alla massimizzazione dell'efficienza delle risorse, ma non affronta in modo adeguato la necessità di ridurre il consumo complessivo di materiali. (WILLIAMS, 2019B) evidenzia che strategie focalizzate esclusivamente sull'efficienza, senza affrontare i modelli di consumo, rischiano di perpetuare dinamiche insostenibili. La "trappola dell'efficienza" può infatti tradursi in un effetto rimbalzo, dove i guadagni ottenuti vengono compensati da un aumento complessivo dell'estrazione e del consumo di risorse.

In secondo luogo, ReSOLVE adotta una visione prevalentemente economica, con un'enfasi sugli obiettivi di accumulazione del capitale e crescita della produttività. Questa prospettiva, pur utile per coinvolgere aziende e settori industriali, riduce la complessità dell'economia circolare a un insieme di strategie operative per migliorare la redditività economica. Come osservano Blomsma & Brennan (2017), questa impostazione rischia di perdere di vista i principi fondamentali della sostenibilità ecologica e sociale, trascurando la necessità di un cambiamento sistemico capace di affrontare le cause strutturali della crisi ambientale e climatica.

Un'altra criticità significativa è l'assenza di una chiara dimensione spaziale nel modello. ReSOLVE non considera dove avvengano i processi tecnologici e biologici che caratterizzano l'economia circolare, né come questi interagiscano con specifici contesti geografici. Williams (2019A) sottolinea che le città, in quanto centri di consumo e nodi infrastrutturali, richiedono un approccio differente, basato su strategie integrate che includano il territorio e le infrastrutture come risorse centrali per la transizione circolare. La mancata attenzione all'uso del suolo, alla pianificazione territoriale e alla rigenerazione delle infrastrutture compromette l'efficacia delle strategie circolari nei contesti urbani e non solo.

Infine, ReSOLVE si limita a focalizzarsi sui sistemi produttivi di piccola scala, come organizzazioni o singoli settori industriali, senza considerare la complessità delle interazioni tra diversi attori economici e sociali. Non include, ad esempio, una visione integrata delle dinamiche intersettoriali o dei sistemi di consumo, che sono determinanti per una transizione efficace verso modelli realmente circolari. Williams (2019) evidenzia inoltre che la trasformazione verso l'economia circolare richiede un cambiamento culturale che coinvolga non solo le aziende, ma anche gli individui e le comunità, modificando stili di vita e comportamenti quotidiani per favorire l'adozione di pratiche circolari.

In questa fase, l'EC è stata spesso promossa come una strategia capace di sostenere la crescita economica in una società caratterizzata da produzione e consumo di massa, cercando al contempo di decuplicare la crescita economica dagli impatti ambientali conseguenti. L'attenzione si è concentrata principalmente sul ruolo delle azien-

de e sulla loro capacità di trasformare le catene del valore verso modelli più "circolari".

A livello di politiche pubbliche, l'Unione Europea ha adottato un approccio pionieristico con la "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'uso delle risorse" (2011) e successivamente con il "Piano d'Azione per l'economia circolare" (2015), che ha sottolineato il potenziale di crescita economica e occupazionale associato alla circolarità (EUROPEAN COMMISSION, 2015). Questi sviluppi hanno incoraggiato un focus sul recupero e sul riciclo delle risorse, alimentando l'adozione di principi di circolarità nelle politiche ambientali di diversi Stati membri.

La mancanza di chiarezza del concetto di economia circolare, così come la sua interpretazione riduttiva prevalentemente orientata all'efficienza delle risorse, hanno attirato molte critiche da parte degli studiosi (ARNSPERGER & BOURG, 2016; BEAULIEU ET AL., 2015; CORVELLEC ET AL., 2022; GEISSDOERFER ET AL., 2017; GREGSON ET AL., 2015; HORVATH ET AL., 2019; KORHONEN ET AL., 2018). È stata criticata anche la scarsa attenzione alle misure di eco-efficacia rispetto a quelle di efficienza delle risorse. Nel loro lavoro seminale del 2016 sull'"autentica circolarità", Arnsperger & Bourg sottolineano la necessità di reinterpretare la nozione di EC, che dovrebbe mirare a comportamenti più "frugali" (sobri), volti a ridurre il consumo netto di materie prime, piuttosto che ottimizzare cicli che non considerano il "quadro generale".

Un elemento centrale del dibattito è rappresentato dal quadro delle strategie R, che costituisce una struttura operativa chiave per l'EC. Questa gerarchia, descritta da Reike et al. (2018), include strategie come prevenire, ripensare, ridurre, riutilizzare, rigenerare, riciclare e recuperare materiali, articolando un percorso per massimizzare l'efficienza nell'uso delle risorse. Tale struttura si basa sul modello gerarchico per la gestione dei rifiuti proposto per la prima volta da Lansink, membro del Parlamento olandese nel 1979, e successivamente formalizzato nella legislazione europea con la Direttiva quadro sui rifiuti del 2008 (EUROPEAN COMMISSION, 2008), che definiva una scala di preferenze relativo al trattamento dei rifiuti (dalla prevenzione, al riutilizzo, al riciclo, al recupero e, come ultima risorsa, allo smaltimento in discarica). In termini operativi, la gerarchia R enfatizza l'importanza di agire a monte nel sistema di produzione-consumo, poiché le strategie situate più in alto sulla scala richiedono meno risorse ed energia (KORHONEN ET AL., 2018).

Nonostante, dunque, si sia raggiunto un accordo generale sui mezzi e sugli obiettivi dell'EC (BOCKEN ET AL., 2016; KIRCHHERR ET AL., 2017; REIKE ET AL., 2018), permane una mancanza di consenso su una definizione univoca ed effettiva del concetto stesso, lasciando spazio a interpretazioni diversificate che riflettono le priorità e i contesti di applicazione.

Gli studi condotti da Kirchherr et al. (2017) hanno evidenziato una frammentazione concettuale dell'EC, identificando oltre 114 definizioni diverse. Ogni attore coinvolto nella transizione verso paradigmi più circolari deve prima dichiarare quale delle definizioni esistenti adotta e questo contribuisce all'aumento costante del numero di interpretazioni e, quindi, di definizioni. Come scrivono Korhonen et al. (2018), questa discrepanza consente di considerare l'EC come un "concetto essenzialmente contestato", o come un "concetto ombrello", come elaborato da Blomsma & Brennan (2017). Prieto-Sandoval et al. (2018) propongono dunque questa definizione di consenso: "definiamo l'EC come un sistema economico che rappresenta un cambiamento di paradigma nel modo in cui la società umana è interrelata con la natura e mira a prevenire l'esaurimento delle risorse, chiudere i cicli di energia e materiali e facilitare lo sviluppo sostenibile attraverso la sua implementazione a livello micro (imprese e consumatori), meso (agenti economici integrati in simbiosi) e macro (città, regioni e governi)."

I primi collegamenti tra EC e pianificazione territoriale cominciarono a emergere chiaramente. Marin & De Meulder (2018) esplorarono come le città potessero diventare laboratori di circolarità, proponendo il concetto di "territori circolari" dove flussi di risorse, infrastrutture e attività sociali fossero riorganizzati per minimizzare gli sprechi e massimizzare la rigenerazione. Questo segnala l'evoluzione dell'EC verso la pianificazione territoriale, con una particolare attenzione ai flussi di risorse e alle infrastrutture urbane. Queste idee si tradussero in sperimentazioni pratiche, come il caso di Amsterdam, che implementò una strategia di EC su scala urbana integrando riuso, economia collaborativa e politiche per la riduzione del consumo di materiali (WILLIAMS, 2019A).

Raggiungere questo modello circolare richiede, tuttavia, innovazioni ambientali cicliche e rigenerative nel modo in cui la società legifera, produce e consuma, enfatizzando la necessità di integrare pratiche cicliche e rigenerative in tutti i settori.

1.2.5 Verso un approccio spaziale alla circolarità (2020-oggi)

Dal 2020, l'economia circolare ha visto una trasformazione significativa, con un'enfasi sempre maggiore sull'applicazione territoriale dei suoi principi. Questo periodo è caratterizzato da un'integrazione sistematica della circolarità nella pianificazione spaziale e nella governance multilivello, con l'obiettivo di affrontare le sfide poste dall'urbanizzazione, dai cambiamenti climatici e dalla transizione ecologica. La traduzione dei principi dell'EC in pratiche territoriali si è sviluppata attraverso il contributo di studi accademici, innovazioni politiche e sperimentazioni urbane, che hanno posto le basi per una gestione integrata e scalare delle risorse.

L'adozione del New Circular Economy Action Plan della Commissione Europea nel 2020 ha rappresentato un momento chiave per l'applicazione territoriale dell'EC. Questo piano ha enfatizzato il ruolo delle città e delle regioni come fulcri della transizione circolare, con particolare attenzione a settori strategici come edilizia, elettronica, tessili e gestione dei rifiuti (EUROPEAN COMMISSION, 2020). La pianificazione urbana e territoriale si è concentrata su criteri spaziali quali densità, compattezza e prossimità. Questa visione è stata ulteriormente sostenuta dall'emergere di approcci che riconoscono il ruolo delle infrastrutture strategiche e delle aree periurbane nella creazione di flussi rigenerativi.

Dal punto di vista accademico, contributi come quelli di Morrow e Davies (2022) hanno sottolineato l'importanza di considerare la scala geografica e il contesto locale nell'implementazione delle politiche circolari. La loro ricerca ha evidenziato come i principi circolari debbano essere adattati alle specificità locali, integrando dinamiche socio-economiche e infrastrutture esistenti. Parallelamente, Clube e Tennant (2023) hanno esplorato il ruolo della governance multilivello, evidenziando la necessità di un maggiore coinvolgimento della società e degli attori locali per superare le barriere operative.

Le città si sono affermate come laboratori di innovazione circolare. Williams (2021) ha proposto il concetto di "città circolari", che enfatizza il ruolo delle politiche urbane nel chiudere i cicli materiali e promuovere la rigenerazione economica e sociale. Esperienze come quelle di Amsterdam, Parigi e altre città europee hanno dimostrato come l'adozione dell'EC possa affrontare problemi complessi come il consumo di suolo, la gestione dei rifiuti e la resilienza climatica, promuovendo al contempo economie locali più inclusive e sostenibili.

Tapia et al. (2021) hanno contribuito in modo significativo a questo dibattito, sviluppando un quadro analitico che identifica sei categorie di criteri spaziali fondamentali per la gestione territoriale circolare: risorse naturali, infrastrutture di accessibilità, tecnologie disponibili, governance multilivello, configurazione territoriale e cultura locale. Egli sottolinea che "le risorse basate sul territorio sono un fattore critico per il successo della circolarità, poiché influenzano direttamente la chiusura dei cicli materiali," e che "la

compatibilità spaziale tra usi e flussi è essenziale per ottimizzare le strategie circolari." La sua analisi dimostra che l'efficacia delle politiche circolari dipende dalla capacità di adattare le strategie alle specificità locali, integrando le dinamiche socio-economiche e infrastrutturali. La scala urbana sta quindi diventando l'unità spaziale primaria in cui avvengono le riorganizzazioni settoriali e i cambiamenti nei modelli di produzione e consumo. Inoltre, la nozione di "spazialità rigenerativa" proposta da Tapia invita a ripensare il territorio come un ecosistema dinamico in cui flussi materiali, infrastrutture e governance interagiscono per sostenere processi rigenerativi. Questo approccio è particolarmente rilevante per il recupero delle aree industriali dismesse e la rigenerazione urbana, dove "le infrastrutture devono essere progettate per sostenere flussi rigenerativi tra i nodi della rete territoriale."

In ambito urbano, anche Bortolotti et al. (2023) hanno esplorato come la circolarità possa trasformare le pratiche di rigenerazione urbana. Scrivono: "La rigenerazione urbana deve essere pensata come un processo sistemico e interdisciplinare, in grado di integrare i flussi materiali, la gestione degli spazi dismessi e la partecipazione degli attori locali." Essi sottolineano che il recupero delle aree industriali dismesse rappresenta un'opportunità per "riprogettare le città come ecosistemi rigenerativi, in cui le risorse siano valorizzate a ogni livello."

Parallelamente, Van den Berghe et al. (2024) hanno evidenziato come la transizione verso l'EC richieda un ripensamento strategico delle infrastrutture e delle relazioni territoriali. Secondo gli autori, la pianificazione circolare deve considerare le specificità degli spazi periurbani e delle reti infrastrutturali, che possono servire come "zone cuscinetto", catalizzatori per la circolarità, favorendo la creazione di anelli chiusi di materiali ed energia che collegano aree urbane e periurbane. Questo approccio sottolinea l'importanza della scala territoriale nella transizione circolare, dimostrando come la gestione integrata delle risorse possa ridurre la pressione ambientale e migliorare la resilienza dei sistemi locali. Questi cambiamenti sono essenziali per la gestione sostenibile delle risorse in un contesto di crescente pressione demografica e geopolitica.

Nonostante questi progressi, permangono sfide legate alla frammentazione delle definizioni e la mancanza di una visione univoca dell'EC che continuano a rappresentare ostacoli all'implementazione coordinata e sistematica. Come sottolineato da Prieto-Sandoval et al. (2018), il successo della transizione verso un'economia circolare dipende dalla capacità di armonizzare obiettivi tra attori locali, regionali e globali. Anche Kirchherr et al. (2023), nella loro revisione sistematica di 221 definizioni di EC, sottolineano che "l'EC non è un fine a sé stante, ma un mezzo per raggiungere lo sviluppo sostenibile". Questo implica un'alleanza di attori – tra cui imprese, consumatori, decisori politici e accademici – per promuovere una transizione verso modelli rigenerativi su scala globale.

Alla luce delle dinamiche e delle ambiguità emerse nei paragrafi precedenti, sembra ormai evidente che la circolarità non possa essere intesa come un paradigma neutro o universale. Lungo il percorso analizzato, emergono infatti linee di tensione non risolte tra le promesse di sostenibilità, obiettivi di giustizia ecologica e sociale, e la permanenza di modelli economici orientati alla crescita illimitata. Questa contraddizione si riflette anche nel modo in cui la circolarità viene talvolta strumentalizzata per legittimare politiche ambientali che non mettono in discussione i fondamenti del sistema produttivo, con il rischio di tradursi in pratiche di "greenwashing". Quanto osservato suggerisce che, per rendere la transizione circolare effettiva e giusta, sia necessario affrontare in modo più deciso le relazioni tra efficienza, benessere sociale e giustizia distributiva.

Sebbene dunque, la circolarità rimanga un concetto contestato, la crescente attenzione alle specificità territoriali e il rafforzamento di approcci interdisciplinari e scalari suggeriscono che l'EC stia evolvendo verso uno strumento operativo sempre più rilevante per la trasformazione dei territori.

1.3 L'ECONOMIA CIRCOLARE COME FENOMENO TERRITORIALE

La territorializzazione dell'economia circolare rappresenta una fase avanzata del paradigma circolare, in cui il concetto di circolarità si radica nelle specificità territoriali, trasformando lo spazio in un elemento centrale per l'implementazione delle strategie rigenerative. Davies et al. (2024) e Tapia et al. (2021) offrono contributi complementari che evidenziano come la circolarità, per realizzarsi, debba essere contestualizzata in luoghi specifici, coinvolgendo attori locali, infrastrutture e industrie (NIANG ET AL., 2024; VAN DEN BERGHE ET AL., 2024; YEUNG, 2005). Questo approccio si basa su una comprensione profonda delle dinamiche locali e sull'adattamento delle strategie alle peculiarità dei territori, includendo risorse naturali, configurazioni infrastrutturali, con un'enfasi crescente sugli aspetti sociali dell'economia piuttosto che concentrarsi esclusivamente sulle dimensioni ecologiche (KÖHLER ET AL., 2019; WUYTS & MARIN, 2022). In questo senso, la visione combinata dei due autori costituisce la base teorico-concettuale su cui si fonda l'intero impianto analitico della ricerca. La mia posizione, pertanto, si colloca all'interno di questa prospettiva: assumere la territorializzazione non solo come condizione operativa dell'EC, ma come criterio critico per ripensare le forme della pianificazione e della gestione dello spazio urbano e periurbano.

Un aspetto centrale nell'analisi è che, nonostante l'esistenza di molte definizioni di EC (KIRCHHERR ET AL., 2017, 2023), queste condividono principi chiave come il flusso circolare di materiali ed energia, il rallentamento di questi cicli, la riduzione dei materiali e dell'energia utilizzati, la sostituzione dei materiali non sostenibili e una concentrazione geografica (DĄBROWSKI ET AL., 2024; VAN DEN BERGHE ET AL., 2024). Questi principi vengono tradotti operativamente nello spazio attraverso la pianificazione territoriale e la governance multilivello, che Tapia et al. (2021) descrivono come una chiave per superare le barriere organizzative e promuovere la cooperazione tra attori locali e sovranazionali. Davies et al. (2024) approfondiscono la questione, sottolineando che la territorializzazione porta inevitabilmente a una politicizzazione crescente dell'EC, rendendo necessario un coinvolgimento attivo della società e degli attori locali per affrontare le sfide della transizione. Proprio in questa politicizzazione, intesa come emersione delle relazioni di potere che attraversano le pratiche spaziali, si delinea una prospettiva – che coincide con l'impostazione teorica adottata in questo lavoro – la pianificazione non può limitarsi a gestire spazi e flussi, ma deve farsi carico della dimensione conflittuale e trasformativa della transizione circolare.

Tapia et al. (2021), invece, propongono un approccio strategico alla gestione degli spazi, integrando infrastrutture di accessibilità e configurazioni territoriali per creare reti rigenerative. Egli identifica sei categorie fondamentali per la pianificazione circolare: risorse naturali, infrastrutture, tecnologie disponibili, governance, configurazione territoriale e cultura locale. Questi criteri rappresentano una base metodologica che arricchisce la dimensione scalare di Davies et al. (2024), evidenziando come le strategie debbano operare attraverso scale locali, regionali e globali per massimizzare l'efficacia. In questa prospettiva, ritengo che la proposta di Tapia et al. fornisca strumenti operativi essenziali per integrare le visioni più critiche e sistemiche della circolarità urbana: l'articolazione di fattori spaziali, culturali e tecnologici non è solo un'esigenza teorica, ma un punto di partenza per una riconfigurazione concreta delle pratiche pianificatorie.

La prossimità geografica è un altro aspetto condiviso da entrambi gli autori. Davies et al. (2024) sottolineano che la vicinanza tra attori, risorse e infrastrutture non solo facilita la cooperazione, ma promuove soluzioni locali che riflettono le esigenze specifiche dei territori. Tapia et al. (2021) approfondiscono questa prospettiva, dimostrando come la densità economica e l'agglomerazione nei cluster urbani possano ottimizzare i flussi materiali e promuovere reti collaborative più efficienti. Tuttavia, sottolinea che senza infrastrutture adeguate, come reti di trasporto e connettività digitale, tali sinergie potrebbero essere compromesse, richiedendo investimenti mirati e politiche territoriali integrate per colmare queste lacune (TAPIA ET AL., 2021).

Davies et al. (2024) e Tapia et al. (2021) convergono anche sulla necessità di una governance scalare e multilivello. Davies et al. sottolineano l'importanza di integrare scale regionali e globali per riconfigurare le catene di approvvigionamento, promuovendo reti collaborative che superino le barriere amministrative e culturali. Tapia et al., dal canto suo, descrivono la governance come uno strumento indispensabile per coordinare attori istituzionali e locali, armonizzando politiche e incentivando la cooperazione. Questo approccio è particolarmente rilevante nei territori caratterizzati da una frammentazione istituzionale, dove la mancanza di coesione può ostacolare la pianificazione integrata (TAPIA ET AL., 2021).

La pianificazione spaziale emerge come tema centrale per entrambi gli autori. Davies et al. (2024) identificano le tensioni legate all'uso del suolo, in cui attività circolari come il trattamento dei rifiuti competono spesso con usi più redditizi o tradizionali. Tapia et al. (2021) rispondono a questa sfida proponendo una visione strategica in cui il territorio viene considerato un ecosistema dinamico, capace di integrare risorse, infrastrutture e governance per sostenere processi rigenerativi. Questo approccio non solo affronta i conflitti sull'uso del suolo, ma offre soluzioni pratiche per il recupero di aree industriali dismesse, trasformandole in hub rigenerativi per il riciclo e la gestione sostenibile dei materiali.

Davies et al. (2024) ampliano questa prospettiva, sottolineando come una prospettiva spaziale possa, inoltre, contrastare le critiche comuni all'EC, come il greenwashing o la sua presunta ingenuità. Davies et al. (2024) evidenziano anche che la territorializzazione solleva questioni complesse relative al controllo dei materiali, come avvertito da Calisto Friant et al. (2020), che mettono in guardia contro l'eccessivo localismo che può generare "fortezze dell'EC" in cui il controllo sul riutilizzo dei materiali diventa uno strumento strategico Dąbrowski et al. (2024). Tapia et al. (2021), al contrario, propongono una visione in cui il localismo è bilanciato da una governance scalare che consideri le interazioni tra scale locali, regionali e globali.

Entrambi gli autori affrontano inoltre il ruolo cruciale della cultura locale nella territorializzazione dell'EC. Davies et al. (2024) introducono il concetto di prossimità organizzativa, sottolineando che la condivisione di obiettivi e il senso di appartenenza tra gli attori sono fondamentali per promuovere soluzioni innovative. Tapia et al. enfatizzano l'importanza della compatibilità culturale delle politiche circolari, indicando che la sensibilizzazione delle comunità locali e il loro coinvolgimento attivo rappresentano pilastri per il successo delle strategie circolari (TAPIA ET AL., 2021).

Infine, entrambi gli autori riconoscono la necessità di integrare i principi circolari con i bisogni socio-economici e ambientali, superando approcci puramente tecnocratici. Davies et al. (2024) richiamano una prospettiva relazionale ed ecologica, che pone l'accento sulla giustizia sociale e ambientale, mentre Tapia sottolinea che la compatibilità culturale e la consapevolezza locale sono essenziali per la transizione.

In sintesi, i contributi di Davies et al. (2024) e Tapia et al. (2021) delineano un quadro complesso ma promettente per la territorializzazione dell'EC. Davies et al. (2024) mettono in luce le implicazioni politiche e critiche, mentre Tapia offre un quadro operativo dettagliato. Insieme, propongono un approccio che trasforma il territorio da semplice supporto fisico a componente attiva della transizione circolare, capace di bilanciare dinamiche globali e locali in un equilibrio dinamico e sostenibile. Pianificare per la circolarità, ovvero adottare un approccio di planning for circularity, significa allora riconoscere e affrontare i nodi strutturali che bloccano l'adozione di pratiche innovative, promuovendo un cambiamento sistemico capace di riconfigurare il territorio come infrastruttura complessa e adattiva. In questa visione integrata, la pianificazione assume un ruolo attivo nella costruzione di condizioni istituzionali, spaziali e culturali che rendano possibile una transizione duratura, superando i vincoli esistenti e trasformandosi in un dispositivo abilitante e rigenerativo.

DISCIPLINE EC

1.
PENSIERO SOCIO-ECOLOGICO
ED ECONOMIA CLASSICA

2.
ECONOMIA ECOLOGIA E
TERMODINAMICA DEI PROCESSI

3.
SCIENZE AMBIENTALI, TEORIA
DEI SISTEMI E CORNICI
GLOBALI

4.
ECOLOGIA INDUSTRIALE,
SIMBIOSI E STRATEGIE
DI CICLO DI VITA

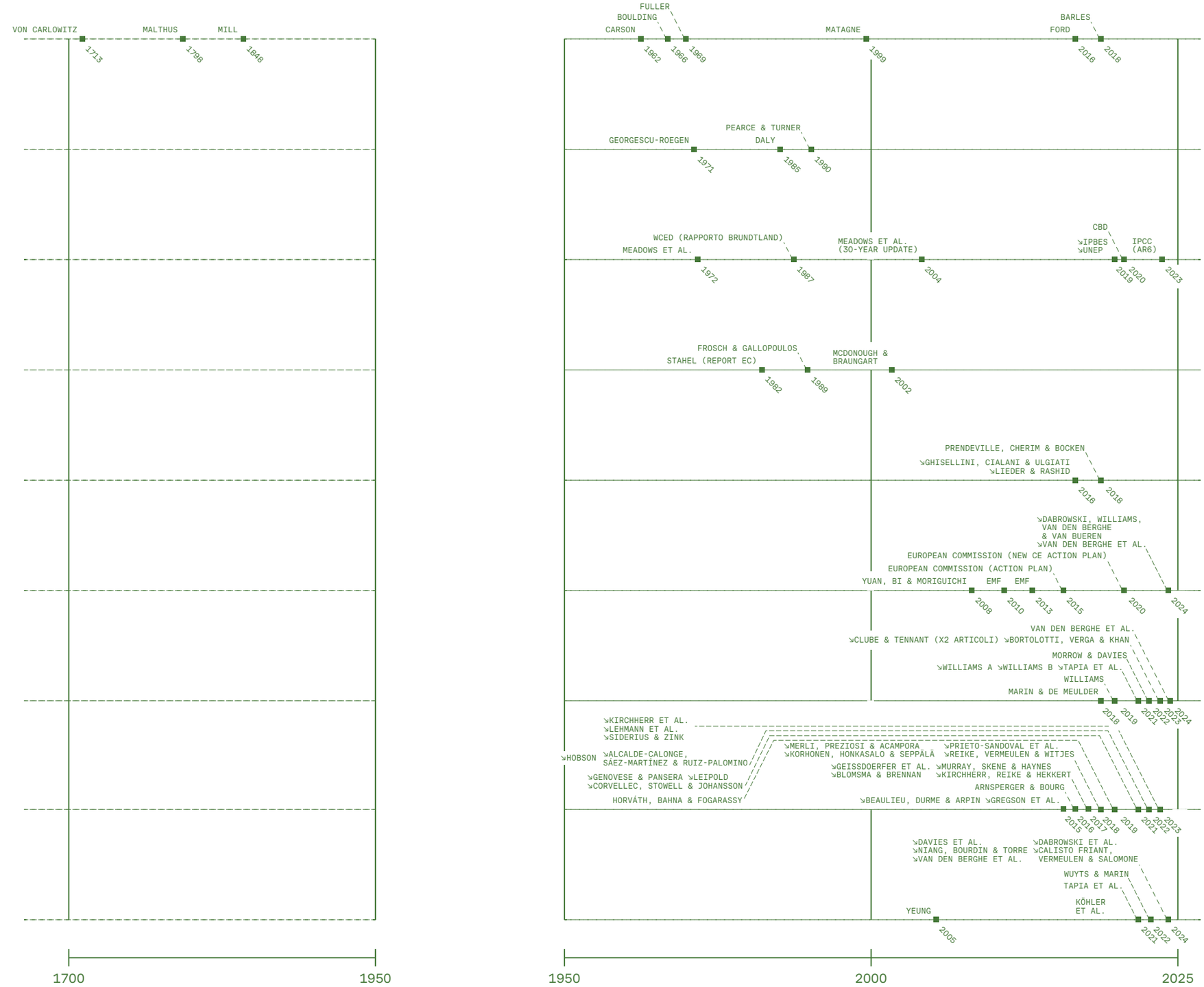
5.
DESIGN E INGEGNERIA
PER LA CIRCOLARITÀ

6.
POLITICHE PUBBLICHE,
ADVOCACY E GOVERNANCE
MULTILIVELLO

7.
URBANISTICA E PIANIFICAZIONE
TERRITORIALE

8.
STUDI CRITICI E
META-CONCETTUALIZZAZIONI

9.
TERRITORIALIZZAZIONE E
POLITICA DELLA CIRCOLARITÀ



↘ TIMELINE DEI CONTRIBUTI DISCIPLINARI ALL'ECONOMIA CIRCOLARE (1713–2024)

Ripensare il metabolismo: dalla concettualizzazione alla spazializzazione

P—I
ASSUNTI E TEORIE

C.2

2.1 INTRODUZIONE

Il passaggio da modelli lineari a modelli circolari di produzione e consumo è riconosciuto come cruciale per mitigare gli impatti delle attività umane sugli ecosistemi urbani e per raggiungere obiettivi ambientali più ambiziosi. Questo cambiamento è strettamente legato all'idea di un metabolismo urbano circolare e a una gestione più efficiente delle risorse, oggi ritenute priorità fondamentali per le aree metropolitane. Nel corso degli ultimi anni, esperienze progettuali come quelle promosse dall'International Architecture Biennale Rotterdam (IABR) in città come Rotterdam e Bruxelles, hanno esplorato il metabolismo urbano prevalentemente attraverso l'adozione dell'Analisi dei Flussi di Materiali (Material Flow Analysis, MFA). Questo approccio, saldamente ancorato alle teorie dell'ecologia industriale, è stato sviluppato da autori come Giradet (1992) e Baccini & Brunner (2012), ma rappresenta solo una tra le molteplici interpretazioni possibili del concetto di metabolismo urbano.

Esistono, infatti, due principali scuole di pensiero sul metabolismo urbano. Una scuola si basa sull'equivalenza energetica, rappresentata da Odum (1983), mentre la seconda si concentra sull'analisi del metabolismo basata sul flusso di risorse materiali, acqua, nutrienti e altro, metodo attualmente molto diffuso (SHEN & MA, 2015). Gli studi sul metabolismo urbano collegano ulteriormente questo concetto agli indicatori di sostenibilità urbana (CONKE & FERREIRA, 2015; C.-L. HUANG ET AL., 2012; W. HUANG ET AL., 2015), alle emissioni urbane di gas serra (ZHANG ET AL., 2015), alla modellizzazione matematica e all'analisi delle politiche (MARULL ET AL., 2010), e al design di forme urbane sostenibili e alla pianificazione paesaggistica (DAVOUDI & STURZAKER, 2017; C. KENNEDY ET AL., 2011; THOMSON & NEWMAN, 2018; VOSKAMP ET AL., 2018).

Secondo Wachsmuth (2012), l'approccio al metabolismo urbano varia in base alle differenti prospettive teoriche e alle dicotomie concettuali tra società-natura e città-campagna. Wachsmuth distingue tre principali tradizioni teoriche: l'ecologia umana, associata alle scienze sociali e alla Scuola di Chicago; l'ecologia industriale, che si concentra sui flussi di risorse e materiali; e l'ecologia politica urbana, che collega le relazioni tra esseri umani e natura all'interno di una prospettiva critica. L'ecologia umana, in particolare, enfatizza l'adattamento degli esseri umani all'ambiente urbano, relegando la natura e la campagna sullo sfondo. L'ecologia industriale, al contrario, tratta la natura come un'entità esterna e considera la città come il luogo geografico in cui si manifesta il metabolismo sociale. Infine, l'ecologia politica urbana concepisce una maggiore unità tra esseri umani e natura, ma mantiene una visione statica della campagna come un elemento inerte nel processo metabolico.

A queste tre prospettive, Wachsmuth aggiunge una quarta ecologia: l'ecologia del paesaggio. Quest'ultima si concentra sugli ecosistemi e sull'analisi degli effetti dell'urbanizzazione sull'ambiente e sul territorio, attribuendo pari rilevanza a città e campagna. Questo approccio multidimensionale si dimostra particolarmente utile per affrontare la crescente complessità dei flussi di risorse nel contesto urbano e per integrare le dinamiche territoriali nei processi di pianificazione e progettazione.

Nel suo articolo "On the Circularization of Territorial Metabolism," Kampelmann (2017) esplora la transizione da un approccio lineare a uno circolare nella gestione dei flussi materiali, sottolineando l'importanza di considerare la scala territoriale come elemento chiave del metabolismo urbano. Kampelmann evidenzia che un metabolismo urbano efficace deve andare oltre i confini amministrativi delle città, abbracciando i territori circostanti e integrando le connessioni ecologiche e metaboliche. Parallelamente, teorie urbane avanzate, come quelle proposte da Brenner (2014), e contributi di urbanisti come Secchi & Viganò (2012), incoraggiano una comprensione dei territori metropolitani che superi le tradizionali dicotomie tra urbano e rurale. Questo spostamento verso un concetto di metabolismo territoriale invita a riconsiderare le interazioni ecologiche e metaboliche su diverse scale, proponendo un quadro analitico capace di affrontare la complessità degli ecosistemi urbani contemporanei.

Nonostante questa necessaria attenzione alle dimensioni territoriali, il ruolo della scala locale rimane fondamentale. Casabella & Bouillot (2017) offrono un esempio significativo nel contesto di un quartiere industriale di Bruxelles, dove una serie di interventi locali mirati ha dimostrato come sia possibile avviare la transizione verso un'economia circolare attraverso strategie operative e innovative. Questo caso evidenzia il potenziale della dimensione locale nel catalizzare cambiamenti significativi all'interno di un quadro territoriale più ampio.

Il capitolo che segue analizza l'evoluzione storica e interdisciplinare del metabolismo urbano, approfondendo le sue radici teoriche e tracciandone lo sviluppo attraverso un'ampia gamma di contributi scientifici e disciplinari. In particolare, si pone l'obiettivo di esplorare come il concetto di metabolismo urbano possa essere ridefinito in ottica territoriale, evidenziando le interazioni tra i flussi di risorse (acqua, energia, cibo, materiali, rifiuti, suolo) e il territorio stesso. La prospettiva proposta intende favorire una comprensione scalare e sistemica, in grado di superare le tradizionali dicotomie tra città e territorio.

2.2 LA GENEALOGIA DEL METABOLISMO URBANO

2.2.1 Radici concettuali (fine XVIII secolo-1930): ispirazione dalla natura

Sin dalla fine del XVIII secolo, le analogie con fenomeni naturali osservati (come organismi ed ecosistemi, metabolismo, simbiosi o cicli) hanno influenzato il modo in cui studiamo e descriviamo gli ambienti antropizzati, come le città. Assimilare i sistemi urbani agli ecosistemi (DUVIGNEAUD & DENAYEYER-DE SMET, 1977) e, più in generale, l'idea che gli ecosistemi si rigenerino attraverso cicli hanno ispirato i concetti di circolarità e le strategie per superare i limiti dell'uso lineare delle risorse e della gestione dei rifiuti (MURRAY ET AL., 2017). Questo approccio rientra nella tradizione della filosofia naturale e delle scienze sociali, che analizzano le interazioni tra uomo, società e natura, nonché dell'ecologia teorica, che riflette sui cicli rigenerativi e sulla complessità degli ecosistemi. L'ambizione di ripensare e riprogettare i processi imitando i cicli naturali è stata delineata a diversi livelli:

- Alla scala urbana con la nozione di metabolismo urbano (ATHANASSIADIS ET AL., 2013; BARLES, 2008; DIJST ET AL., 2018; C. KENNEDY ET AL., 2011).
- Alla scala degli insediamenti industriali con la nozione di simbiosi industriale e cicli circolari (FROSCH & GALLOPOULOS, 1989; GREGSON ET AL., 2015).
- Alla scala architettonica o edilizia con le nozioni di design ispirato alla natura (BENYUS, 1998; J. F. KENNEDY ET AL., 2015) e del "Cradle to Cradle" (MCDONOUGH & BRAUNGART, 2002).

Queste nozioni si riferiscono alle "proprietà rigenerative naturali" come fonte di ispirazione per guidare la riprogettazione dei processi di produzione e consumo (industriali), con l'obiettivo di massimizzare l'efficienza dei materiali. Tuttavia, si può argomentare che anche i processi umani fanno parte della "natura" e che cicli completamente chiusi sono impossibili da realizzare in termini pratici, poiché contraddicono la seconda legge della termodinamica, ovvero l'entropia (KORHONEN ET AL., 2018).

Alla scala urbana, l'analogia con il "metabolismo" degli organismi è particolarmente attuale. La nozione di "metabolismo urbano" viene utilizzata per descrivere le interazioni tra società e ambiente, all'interno di un'unità territoriale circoscritta (come una nazione, una regione, un comune, ecc.). Da una prospettiva storica, furono Marx ed Engels a utilizzare per la prima volta il termine "metabolismo" in contesti sociali, anche se gli studiosi sostengono che questa nozione non fosse utilizzata come metafora, ma come descrizione fisica di processi materiali ed energetici (FISCHER KOWALSKI, 1998). Negli anni '30 del Novecento, la nozione di "simbiosi" fu applicata alla produzione industriale (con la creazione del termine "simbiosi industriale"), ma fu solo negli anni '60 che gli ecologi industriali svilupparono i primi approcci metabolici applicati alle città, studiando cicli separati come quelli dell'acqua, del carbonio, dell'azoto, ecc. (FROSCH & GALLOPOULOS, 1989; MURRAY ET AL., 2017; ODUM, 1983).

2.2.2 La nascita del metabolismo urbano (1960-1970)

Negli anni '60, il concetto di metabolismo urbano (MU) proposto da Wolman (1965) ha introdotto una nuova prospettiva sistemica per comprendere le dinamiche delle città come organismi metabolici. Wolman ha utilizzato dati nazionali per analizzare i flussi di materiali e risorse essenziali, come combustibili, acqua, cibo e inquinanti, basandosi su un modello ipotetico di una città statunitense con una popolazione di un milione di abitanti. Attraverso l'analisi degli input e output per unità di capitale, egli ha evidenziato come le città trasformino risorse naturali in infrastrutture, energia e rifiuti, creando un modello quantitativo utile per studiare il consumo di materiali e lo smaltimento dei rifiuti (DECKER ET AL., 2000). Tuttavia, la portata del contributo di Wolman va ben oltre l'aspetto puramente tecnico: egli ha posto le basi per un'intera epistemologia che considera la città come un sistema complesso, intimamente connesso ai limiti ecologici globali.

La modellazione di Wolman, benché ipotetica, sottolineava l'impatto ecologico delle città e la loro dipendenza da infrastrutture e decisioni politiche, sollevando implicite domande sul rapporto tra crescita urbana e sostenibilità. Definendo i requisiti metabolici come "tutti i materiali e le risorse necessari a sostenere gli abitanti della città", Wolman ha messo in luce non solo la scala delle risorse richieste, ma anche l'urgenza di considerare i limiti ambientali. Come osserva Gandy (2004), la visione di Wolman introduce una critica implicita alla separazione concettuale tra città e territori circostanti, evidenziando che i flussi metabolici urbani dipendono da una relazione spesso disuguale e sfruttatrice con gli ecosistemi periferici.

Questa consapevolezza iniziale ha successivamente alimentato il dibattito sulla necessità di ampliare il concetto di MU, includendo non solo la contabilizzazione dei flussi, ma anche le dinamiche spaziali e sociali che modellano tali flussi. Bahers et al. (2022), riprendendo il contributo fondante di Wolman, sottolineano come la nozione di spazio sia rimasta a lungo marginalizzata negli studi sul MU, limitando la comprensione delle interazioni tra città e hinterland. Gli autori richiamano l'attenzione su approcci come il "metabolismo esteso" di Newman (1999), che integra indicatori di vivibilità, e sulle infrastrutture metaboliche (PERROTTI & IUORIO, 2019), che mettono in relazione i flussi materiali con le dinamiche socio-ecologiche dei territori. Questo ampliamento concettuale riflette l'urgenza di superare il "methodological cityism" (WACHSMUTH, 2012), che vede le città come entità isolate dai loro contesti territoriali.

In definitiva, la proposta di Wolman ha rappresentato un punto di svolta, non solo per aver fornito una struttura analitica quantitativa, ma per aver sollevato implicazioni etiche e politiche ancora centrali. Egli ci invita a riconoscere le città come nodi di un sistema globale chiuso, in cui la sostenibilità dipende dalla capacità di integrare approcci multidimensionali e interdisciplinari per gestire le interazioni complesse tra città e ambiente. Questo richiamo a una maggiore consapevolezza dei limiti ecologici continua a risuonare come uno dei messaggi più rilevanti nel dibattito contemporaneo sulla sostenibilità urbana.

2.2.3 Consolidamento del paradigma e prime applicazioni (1980-2000)

Negli anni ‘80 e ‘90, il metabolismo urbano ha attraversato una fase di consolidamento e applicazione, grazie all’ampliamento dei metodi e alla crescente consapevolezza dei legami tra urbanizzazione, risorse e sostenibilità. Nonostante un rallentamento negli anni ‘80, l’interesse per il concetto è tornato a crescere negli anni ‘90, parallelamente all’accelerazione dell’industrializzazione nei paesi sviluppati e ai conseguenti impatti sull’ambiente urbano e sulle risorse naturali.

In questa fase si delineano chiaramente due principali scuole di pensiero: la scuola dell’equivalenza energetica, rappresentata da Odum (1983), che si concentra sulla conversione di diverse forme di energia in una misura unificata, il joule di energia solare. Questo approccio è stato utilizzato per analizzare i flussi di energia e materiali all’interno dei sistemi urbani, evidenziando le implicazioni delle relazioni energetiche nei contesti urbani; e la scuola dell’analisi del flusso dei materiali (Material Flow Analysis, MFA), che si concentra sulla quantificazione dei flussi di risorse materiali, acqua e nutrienti all’interno e all’esterno delle città, un metodo che è diventato predominante nella ricerca successiva (SHEN & MA, 2015).

Parallelamente, il metabolismo urbano si è progressivamente intrecciato con il concetto di sostenibilità. Un momento chiave è rappresentato dalla pubblicazione di “Metabolism of the Anthroposphere” di Baccini & Brunner (2012), che ha formalizzato l’MFA come strumento chiave per comprendere i flussi metabolici urbani. Questo approccio, ulteriormente sviluppato da Baccini e Bader (1996), si è differenziato dall’analisi emergica focalizzandosi non solo sui flussi energetici ma anche sulle variazioni qualitative e quantitative dei materiali, misurate in unità come tonnellate all’anno, rendendolo uno strumento pratico per la pianificazione urbana e regionale. A differenza dell’approccio emergico, che ha trovato applicazione in città come Parigi (ODUM, 1983) o Miami (ZUCCHETTO, 1975), l’MFA ha guadagnato una maggiore diffusione grazie alla sua capacità di tradurre complessi flussi metabolici in metriche comprensibili e operative.

In questo contesto, emerge l’importanza del lavoro di Newman (1999), che con il suo concetto di “Extended Metabolism Model” integra la dimensione dei flussi materiali con indicatori di vivibilità. Newman riconosce che la sostenibilità urbana non può limitarsi alla riduzione dei flussi metabolici, ma deve includere una valutazione della qualità della vita, proponendo indicatori come la salute, la sicurezza sociale e l’accesso a opportunità locali. Citando Giradet (1992), Newman sottolinea che le città devono essere concepite come ecosistemi complessi, in cui l’equilibrio tra uomo e natura è fondamentale per garantire il benessere umano e la resilienza. Egli afferma che “una città sostenibile non è solo ecologicamente efficiente, ma deve essere vivibile e socialmente inclusiva” (NEWMAN, 1999), spostando il metabolismo urbano da un semplice strumento analitico a un framework operativo per la pianificazione urbana.

La crescente rilevanza del metabolismo urbano come strumento di sostenibilità è ulteriormente evidenziata nella conferenza internazionale tenutasi a Kobe nel 1993, dove Bohle (1994) ha ampliato l’orizzonte della ricerca, esplorando le vulnerabilità e le disuguaglianze legate ai flussi di risorse urbane nelle economie emergenti. Questo evento ha consolidato il metabolismo urbano come concetto chiave per analizzare non solo le dinamiche materiali, ma anche le implicazioni sociali e territoriali delle città globali. Come osservato da Bahers et al. (2022), questa fase storica segna un passaggio verso una comprensione più integrata del metabolismo urbano, che tiene conto delle interazioni complesse tra città e territori circostanti.

Infine, la ricerca sul metabolismo delle sostanze ha arricchito ulteriormente questo panorama. Studi specifici sul metabolismo del fosforo (NILSSON, 1995) e dell’azoto (BAKER ET AL., 2001; FÆRGE ET AL., 2001) hanno contribuito a una comprensione più approfondita dei processi metabolici cumulativi e irreversibili. Questi contributi hanno posto le basi per una transizione verso una visione del metabolismo urbano che integra flussi materiali, sostenibilità ambientale e benessere umano, anticipando il dibattito contemporaneo sulla rigenerazione urbana e territoriale.

2.2.4 Interdisciplinarità e strumenti operativi per la pianificazione (2000-oggi)

In questa fase di consolidamento disciplinare, è utile rintracciare alcune radici teoriche che hanno anticipato le successive evoluzioni del metabolismo urbano, in particolare rispetto alla sua dimensione spaziale e politica. La geografia critica neo-marxista (HARVEY, 1973), le teorie della planetary urbanization (BRENNER, 2014; BRENNER & SCHMID, 2015), della sub-urbanization (KEIL, 2018) e post-suburbanization (PHELPS & WU, 2011), pur non parlando esplicitamente di metabolismo, hanno messo in luce i limiti di una visione tecnico-funzionalista dello spazio urbano, ponendo attenzione alle disuguaglianze ecologiche, alle forme di estensione diffusa dei processi urbani e alla necessità di leggere le trasformazioni spaziali in chiave politica. In questa direzione si inseriscono anche i contributi di Lefebvre, che in “Le droit à la ville” (1968) e “La production de l’espace” (1974) afferma la natura sociale e conflittuale dello spazio, offrendo spunti fondamentali per superare l’idea di spazio come semplice supporto neutrale dei flussi.

Analogamente, la prospettiva bioregionalista riconosce in Patrick Geddes e Lewis Mumford riferimenti chiave per una lettura ecologica e integrata del territorio. Geddes, già in “City Development” (1904), anticipa una visione sistemica e relazionale dell’insediamento urbano, fondata sulla compenetrazione tra natura e società e sulla scala regionale come unità di analisi e intervento. La sua “valley section” rappresenta un tentativo pionieristico di cogliere la stratificazione dei rapporti ecologici, economici e culturali. Lewis Mumford, con “Regions – To Live In” (1925), riprende e amplia queste intuizioni, contribuendo a fondare il pensiero bioregionalista. Tracciare questa continuità consente di situare il metabolismo urbano all’interno di una genealogia più ampia, in cui spazio, potere e natura costituiscono dimensioni inseparabili.

Queste riflessioni teoriche, sebbene sviluppate in ambiti disciplinari differenti, hanno fornito un terreno fertile per la progressiva evoluzione del metabolismo urbano verso una maggiore attenzione alla dimensione spaziale e territoriale. È in questo quadro che, tra la fine degli anni ‘90 e l’inizio del ventunesimo secolo, gli studi sul metabolismo urbano hanno registrato un’accelerazione significativa, caratterizzata da progressi metodologici e da un ampliamento delle tematiche affrontate. Newman (1999) ha sviluppato un modello espanso di metabolismo urbano, integrando variabili socio-economiche come reddito, intrattenimento, educazione, salute, abitazioni e attività sociali. Questo modello, incluso nel rapporto australiano sullo Stato dell’Ambiente, ha rappresentato un passo avanti per comprendere il legame tra benessere urbano e flussi metabolici. Parallelamente, la Material Flow Analysis (MFA) è stata applicata a contesti urbani complessi,

come Vienna e le pianure svizzere (BACCINI, 1997; HENDRIKS ET AL., 2000), offrendo strumenti per analizzare e gestire i flussi di materiali attraverso sistemi urbani e regionali.

Un contributo rilevante è stato fornito dallo studio di (WARREN-RHODES & KOENIG, 2001) su Hong Kong, che ha evidenziato come la transizione economica da un'economia manifatturiera a una basata sui servizi abbia comportato un aumento significativo del consumo di risorse e della produzione di rifiuti. Questo lavoro ha sottolineato la necessità di considerare l'impatto del metabolismo urbano nei processi di sviluppo urbano e pianificazione. Allo stesso tempo, l'analisi del metabolismo urbano si è estesa ad altre tematiche, includendo il legame tra metabolismo urbano e ecosistemi, l'accumulo di sostanze tossiche negli edifici metropolitani e le emissioni di gas serra. (FOLKE ET AL., 1996) hanno esplorato l'interazione tra città e cicli biogeochimici locali e globali, sottolineando le pressioni esercitate dagli insediamenti urbani sugli ecosistemi naturali. Brunner & Rechberger (2001) hanno studiato il problema dell'accumulo di materiali tossici nei contesti urbani, mettendo in evidenza la necessità di strategie più sostenibili per la gestione dei materiali e dei rifiuti. Kennedy et al. (2011) hanno condotto analisi comparative su scala globale, focalizzandosi sulle emissioni di gas serra delle città, offrendo spunti utili per la mitigazione dei cambiamenti climatici.

Il lavoro di Kennedy et al. (2011) ha segnato una svolta fondamentale per il metabolismo urbano, offrendo una visione sistemica delle città come nodi chiave nei flussi globali di materiali ed energia. Nel loro contributo del 2011, Kennedy e colleghi definiscono il MU come "il totale dei processi tecnici e socio-economici che si verificano nelle città, portando a crescita, produzione di energia e eliminazione dei rifiuti", evidenziando l'importanza di considerare sia gli aspetti materiali che socio-economici nella pianificazione urbana. L'analisi dei flussi urbani condotta da Kennedy si concentra su come le città trasformano le risorse naturali in infrastrutture, energia e scarti, sottolineando che questo metabolismo prevalentemente lineare pone una pressione insostenibile sugli ecosistemi globali (DECKER ET AL., 2000).

Kennedy et al. (2011) integra, inoltre, la dimensione comparativa negli studi sul metabolismo urbano, analizzando casi come Londra, Città del Capo e Toronto, e mostrando come l'aumento dei flussi di materiali urbani sia accompagnato da implicazioni significative per lo stoccaggio di calore, nutrienti e materiali tossici. Egli sottolinea che "le prospettive future includono una più completa integrazione degli indicatori sociali, sanitari ed economici all'interno del framework del metabolismo urbano" (KENNEDY ET AL., 2011), evidenziando la necessità di collegare il metabolismo urbano non solo alla sostenibilità ambientale, ma anche al benessere sociale e alla resilienza economica.

Altri studi hanno ampliato ulteriormente il campo d'indagine: Ngo & Pataki (2008) hanno analizzato il metabolismo urbano di Los Angeles, mentre Barles (2007, 2009) ha focalizzato le sue ricerche su Parigi, offrendo nuove prospettive sulle tendenze dei flussi di materiali e sulle relazioni tra metabolismo urbano e modelli macroeconomici urbani.

Negli anni successivi, il metabolismo urbano è stato ampiamente integrato nella pianificazione e nel design urbano. Dal 2010, Barles ha esteso l'applicazione del MU agli ecosistemi urbani, analizzando input come materiali, energia, capitale e informazioni, oltre a output quali prodotti, emissioni e conoscenze. Cui & Wang (2015) hanno esplorato come questi studi possano essere utilizzati per ottimizzare la pianificazione territoriale, sottolineando l'importanza di integrare i flussi metabolici nella progettazione urbana. Thomson & Newman (2018) hanno introdotto il concetto di spazio ecologico, evidenziando la necessità di coordinare i processi urbani con i cicli naturali per promuovere uno sviluppo sostenibile. Parallelamente, Davoudi & Sturzaker (2017) hanno analizzato strategie per rigenerare i paesaggi urbani, migliorandone la qualità ecologica e fornendo nuove opportunità di connessione tra natura e ambiente costruito.

Questo periodo ha visto il metabolismo urbano evolversi in una disciplina interdisciplinare, capace di integrare strumenti analitici, indicatori di sostenibilità e approcci progettuali. Le ricerche hanno contribuito a rendere visibili le interazioni tra flussi urbani, benessere sociale ed ecologia, fornendo una base per affrontare le sfide legate alla sostenibilità delle città contemporanee. La diversità delle prospettive disciplinari ha permesso di ampliare la portata degli studi, offrendo strumenti utili per la gestione delle risorse urbane e per la costruzione di città più resilienti e sostenibili.

2.3 IL METABOLISMO TERRITORIALE: LO SPATIAL TURN

Il concetto di metabolismo urbano ha progressivamente integrato una dimensione territoriale sempre più esplicita, riflettendo la crescente consapevolezza dell'interdipendenza tra le città e i loro contesti socio-ecologici più ampi. Questo "spatial turn" segna una transizione cruciale dagli approcci iniziali confinati alla quantificazione dei flussi materiali interni alla città, per abbracciare un approccio più ampio che considera il metabolismo urbano come fenomeno esito delle interazioni complesse tra le città e i territori circostanti e spazialmente distribuito. Tuttavia, rimane una tensione irrisolta tra la sofisticazione teorica acquisita dal concetto e la sua operatività effettiva nei contesti di pianificazione urbana e territoriale. L'affermazione dello "spatial turn" pone infatti interrogativi non banali sulla capacità delle pratiche urbanistiche di tradurre la complessità metabolica in strumenti progettuali coerenti e contestualmente adattabili.

Uno dei nodi più rilevanti, eppure spesso marginalizzati, in questa riflessione sulla dimensione spaziale del metabolismo urbano è il rapporto tra metabolismo e suolo. Il suolo non solo funge da supporto fisico ai flussi metabolici, ma ne è anche oggetto e risultato, sia nelle pratiche di consumo e impermeabilizzazione, sia nei processi di rigenerazione ecologica. La sua gestione rappresenta un terreno di conflitto tra interessi divergenti, eppure raramente la letteratura metabolica lo mette al centro del discorso. In un'ottica di rigenerazione circolare, il suolo costituisce un elemento chiave per chiudere i cicli dei materiali e dei nutrienti, permettendo di ripensare l'uso del territorio in termini di sostenibilità dinamica.

Uno dei contributi più rilevanti in questa direzione è quello di Cui (2018), che evidenzia come gli studi sul metabolismo urbano siano passati da un'analisi settoriale dei nutrienti e materiali a una visione che considera un quadro più complesso che include le interconnessioni ecologiche e le dinamiche socio-economiche delle città. Tuttavia, egli sottolinea che questa transizione concettuale è ancora lontana dall'essere completata e pienamente integrata nelle pratiche di pianificazione urbana. Secondo Cui (2018), "i temi del metabolismo urbano si sono evoluti dai flussi di nutrienti e dal trattamento dei singoli elementi verso visioni ecologiche delle reti urbane complesse" ponendo l'accento sulla necessità di integrare indicatori sociali, economici e territoriali per rendere il concetto operativo in contesti multidimensionali. Tuttavia, Cui (2018) critica anche la frammentazione metodologica che continua a caratterizzare gli studi sul MU, rilevando la mancanza di standardizzazione nei metodi e negli indicatori utilizzati. Cui (2018) sottolinea, inoltre, che molte ricerche si concentrano su economie avanzate, trascurando i contesti emergenti, dove la scarsità di dati e risorse crea ulteriori sfide. Questo squilibrio riflette una visione incompleta, che rischia di escludere le città più vulnerabili dalla transizione verso modelli più sostenibili. Questa frammentazione, osserva, limita la comparabilità tra studi e riduce l'efficacia del metabolismo urbano come strumento per la pianificazione e la gestione urbana. Egli propone che "le ricerche future dovrebbero dare priorità all'integrazione delle dimensioni sociali, sanitarie ed economiche negli studi sul metabolismo urbano" (CUI, 2018), allineandosi così con le prospettive di Kennedy et al. (2011) e Thomson & Newman (2018), che hanno sottolineato l'importanza di collegare i flussi metabolici alla qualità della vita e alla sostenibilità sociale.

Inoltre, Cui (2018) offre nuove direzioni di ricerca, evidenziando la necessità di sviluppare quadri teorici e operativi più integrati, che combinino discipline diverse. Questo approccio interdisciplinare potrebbe includere tecnologie avanzate come i sistemi informativi geografici (GIS) e le tecnologie di telerilevamento per migliorare la raccolta e l'analisi dei dati, nonché la partecipazione attiva di decisori politici e comunità locali. Un'altra importante direzione riguarda l'adozione di framework standardizzati e pratici per la misurazione del metabolismo urbano. Cui suggerisce che tali framework debbano essere progettati per facilitare il confronto tra città diverse e per monitorare i progressi verso la sostenibilità. Inoltre, Cui sottolinea l'importanza di esplorare i flussi metabolici in relazione alla pianificazione urbana, concentrandosi su come migliorare l'efficienza attraverso strategie di circolarità e rigenerazione ecologica (THOMSON & NEWMAN, 2018).

Queste prospettive ampliano ulteriormente il potenziale del MU, rendendolo uno strumento più integrativo per affrontare le sfide delle città contemporanee, in linea con le recenti riflessioni sulla necessità di considerare il metabolismo urbano come un fenomeno strettamente legato alle dinamiche socio-ecologiche e ai contesti territoriali. Ma è proprio nel passaggio da cornice analitica a dispositivo operativo che il metabolismo urbano incontra le sue maggiori difficoltà. L'eterogeneità dei contesti locali, la frammentazione delle competenze istituzionali e la persistente rigidità delle logiche settoriali rendono difficile una piena integrazione del MU nei processi decisionali. Il metabolismo urbano rischia così di rimanere confinato a una funzione diagnostica, senza incidere sulle trasformazioni spaziali concrete che le politiche urbane dovrebbero attivare.

Parallelamente, Bahers et al. (2022) hanno contribuito a strutturare il dibattito sulla dimensione spaziale del MU, interrogandosi sul ruolo dello spazio nella ricerca sul MU. Lo spazio non è solo un elemento passivo, ma un fattore attivo che modella e viene modellato dai processi metabolici urbani. Come evidenziato da Bahers et al. (2022), lo spazio può essere concettualizzato attraverso diverse prospettive che abbracciano relazioni di potere, dinamiche economiche, interazioni socio-ecologiche, pratiche di governance e pianificazione, e metodologie di modellazione esplicite. Queste cinque prospettive si intrecciano per fornire una visione integrativa della spazialità nel MU, necessaria per affrontare le complessità delle città contemporanee e delle loro interazioni con i territori.

La dimensione politica dello spazio esplora le relazioni di dominio tra territori, mettendo in luce le disuguaglianze ecologiche e sociali generate dalla circolazione dei flussi metabolici. Lo spazio diventa un'arena in cui si manifestano conflitti per l'accesso e il controllo delle risorse, con dinamiche che riproducono pratiche di accaparramento, sfruttamento e marginalizzazione. Gandy (2004) sottolinea che il metabolismo urbano deve essere inteso come una dimensione dello spazio urbano, abbandonando le interpretazioni tecnocratiche che considerano lo spazio come un sistema isolato e neutrale. Concetti come "la frattura metabolica e la vulnerabilità metabolica" (WACHSMUTH, 2012) evidenziano come le disuguaglianze spaziali siano intrinsecamente legate alla circolazione dei flussi urbani, influenzando sia i territori di approvvigionamento sia quelli di smaltimento.

Dal punto di vista economico-territoriale, lo spazio è il risultato dell'organizzazione delle catene del valore e delle reti di approvvigionamento, che plasmano le dinamiche metaboliche delle città. La rilocalizzazione di flussi metabolici, come rifiuti organici o materiali da costruzione (KAMPELMANN ET AL., 2021), rappresenta una risposta emergente alle tendenze storiche di esternalizzazione. Tuttavia, la spazialità di questi processi spesso rimane marginale nelle analisi, trattata come una semplice conseguenza delle logiche economiche, senza una piena comprensione delle scale territoriali coinvolte. Questo limite è particolarmente evidente nelle strategie di economia circolare, che raramente considerano lo spazio come una variabile strategica nella pianificazione. In questa prospettiva, il suolo dovrebbe occupare una posizione centrale come risorsa strategica nella riorganizzazione territoriale dei flussi metabolici. La sua disponibilità, qualità e funzione sono fattori decisivi nella scelta delle strategie di rilocalizzazione e di chiusura dei cicli, sia in ambiti urbani che periurbani. L'approccio socio-ecologico evidenzia invece le interazioni tra società e natura attraverso cicli biogeochimici che si estendono su diverse scale spaziali. Le città dipendono dallo spazio sia per l'approvvigionamento di risorse che per lo smaltimento dei rifiuti, generando regimi metabolici che variano nel tempo e nello

spazio. Barles (2014) e Haberl et al. (2019) sottolineano come la globalizzazione dei flussi metabolici abbia frammentato le relazioni socio-ecologiche, trasformando il ruolo dello spazio da supporto locale a rete complessa e globale. Tuttavia, questa prospettiva è stata criticata per la sua tendenza a depoliticizzare lo spazio, trattandolo come un'entità astratta senza considerare i conflitti e le negoziazioni tra gli attori locali.

Nell'ambito della governance e pianificazione, lo spazio diventa un parametro per sviluppare infrastrutture metaboliche sostenibili. Ramaswami et al. (2012) sottolineano l'importanza di una visione cross-scale, che consideri le interazioni tra ecosistemi, infrastrutture e attori sociali. Tuttavia, come notano Bahers et al. (2022), i pianificatori tendono a limitare l'analisi spaziale a livelli ridotti, come edifici o singoli siti, ignorando le interazioni più ampie tra città e territori. Questo approccio riduttivo limita la capacità di comprendere e governare le reti metaboliche in modo efficace.

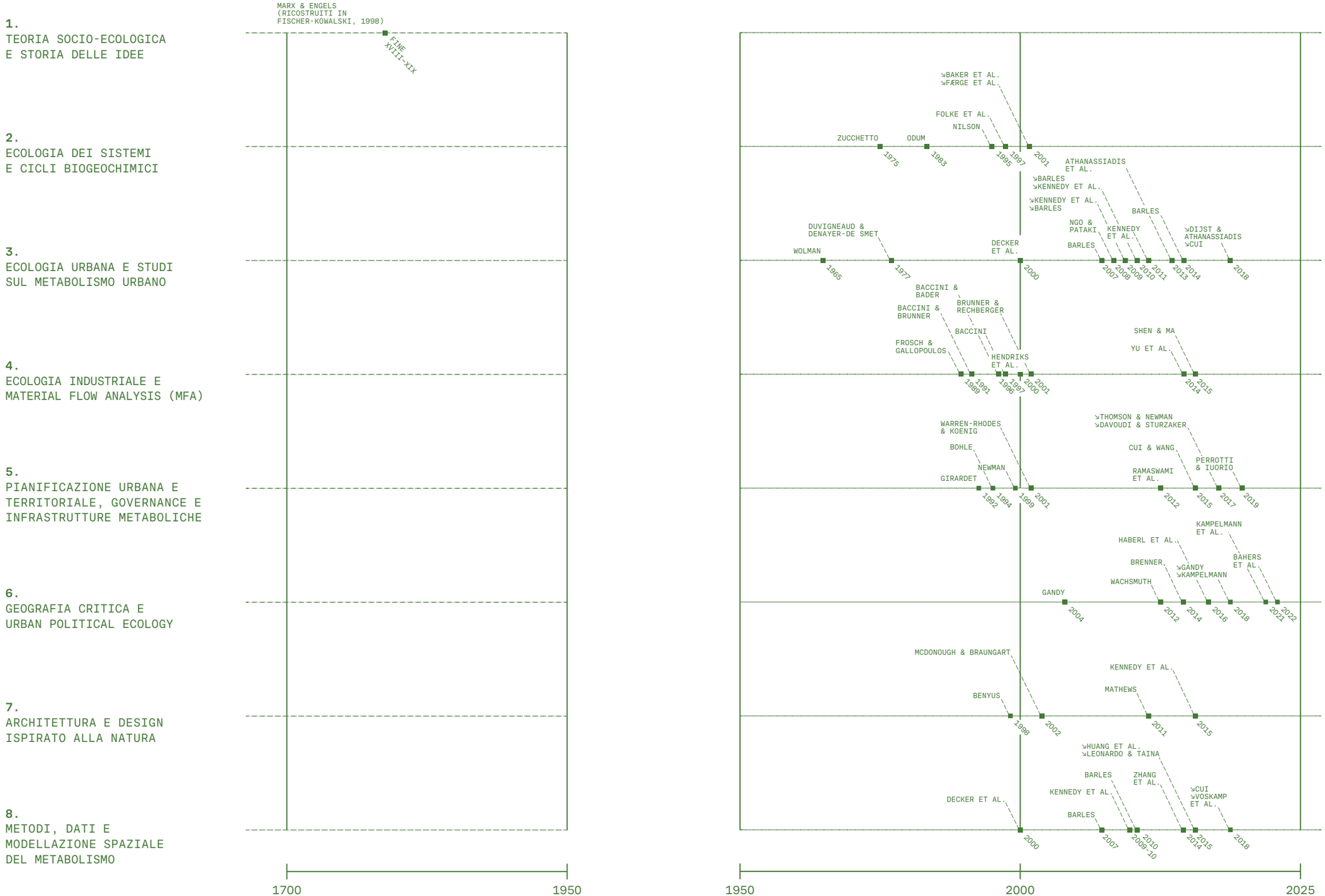
Infine, l'approccio di modellazione esplicita si propone di aprire la "scatola nera" dello spazio, mappando i flussi metabolici al di là dei confini urbani. Strumenti come il "Metabolism of Cities Data Hub" cercano di rendere visibili queste dinamiche, ma spesso mancano di una comprensione approfondita delle implicazioni socio-politiche dei flussi. L'entroterra urbano è trattato come uno spazio astratto, privo di una reale considerazione per gli attori umani e non umani che lo abitano, perpetuando una visione aterritoriale e tecnocentrica.

Bahers et al. (2022) propongono una definizione integrativa dello spazio nel MU, considerando lo spazio come una costruzione fisica e concettuale, che combina flussi, attori, governance, infrastrutture e tecniche di modellazione. Lo spazio politico riflette le relazioni di dominazione e le disuguaglianze ecologiche, lo spazio economico-territoriale organizza risorse e catene del valore, lo spazio socio-ecologico esplora le interazioni società-natura, lo spazio infrastrutturale pianifica le reti metaboliche e lo spazio dei flussi traccia la circolazione di materiali ed energia tra città e hinterland. Questa definizione integrativa fornisce un'interfaccia comune per collegare i diversi approcci disciplinari e metodologici, aprendo la strada a una comprensione più ampia e sistematica del metabolismo urbano. Al tempo stesso, tuttavia, solleva una questione metodologica e politica centrale: chi è legittimato a definire la scala e la forma della spazialità metabolica? In quale misura questi approcci riescono a restituire la pluralità delle istanze locali o a rendere visibili le fratture e i conflitti insiti nella gestione urbana delle risorse?

L'integrazione di questi approcci e definizioni evidenzia come lo "spatial turn" nel metabolismo urbano rappresenti un passo necessario per superare la visione tradizionale, aterritoriale, e per affrontare le sfide della sostenibilità territoriale. Lo "spatial turn", dunque, non è solo un ampliamento teorico, ma una necessità pratica per affrontare le sfide della sostenibilità territoriale e per sviluppare politiche e strategie che riconoscano la complessità delle interazioni tra città e territorio.

In definitiva, quanto discusso finora costituisce il fondamento di una posizione che riconosce nello "spatial turn" non un semplice affinamento concettuale, ma una condizione imprescindibile per rendere il metabolismo urbano rilevante nella pianificazione territoriale.

DISCIPLINE MU



↘ TIMELINE DEI CONTRIBUTI DISCIPLINARI E APPLICATIVI AL METABOLISMO URBANO (1965–2022)

Tra circolarità e metabolismo: verso un paradigma di pianificazione trasformativa

P—I
ASSUNTI E TEORIE

C.3

3.1 INTRODUZIONE

L'economia circolare e il metabolismo urbano sono due paradigmi fondamentali per affrontare le sfide della sostenibilità contemporanea, ma la loro applicazione combinata a scala territoriale rimane in gran parte inesplorata. Nel contesto delle città post-industriali europee, il concetto di circolarità sta emergendo come un elemento centrale nei dibattiti accademici e politici, suggerendo un cambiamento verso modelli di sviluppo più integrati e resilienti. Tuttavia, manca ancora una comprensione condivisa di come questi principi possano essere tradotti in interventi concreti che abbraccino la complessità del sistema territoriale, inteso come insieme integrato di città, aree peri-urbane e regioni (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017; MARIN & MEULDER, 2018; PRENDEVILLE ET AL., 2018). Questa necessità di traduzione operativa costituisce il nucleo dell'indagine proposta nel capitolo, che introduce tre concetti-chiave per articolare la convergenza tra EC e MU: le città circolari, lo sviluppo circolare e il palinsesto territoriale.

L'EC, tradizionalmente focalizzata sulla gestione dei rifiuti e sui flussi materiali a livello industriale, e il MU, che analizza i flussi di energia, materiali e risorse nelle città e nei territori, convergono nel promuovere un paradigma di gestione sistemica dei flussi. La necessità di territorializzazione implica non solo la gestione delle risorse, ma anche la creazione di reti di approvvigionamento locali e il recupero dei rifiuti, in linea con la logica di metabolismi urbani circolari (CORVELLEC ET AL., 2022). Questo modello promuove anche una dimensione sociale, attraverso l'incremento di opportunità occupazionali e il supporto alle economie locali (TAPIA ET AL., 2021). Nonostante ciò, l'approccio settoriale che caratterizza gran parte della ricerca e delle politiche ha limitato la comprensione delle interazioni tra flussi, spazio fisico e configurazioni socioeconomiche (ATHANASSIADIS & KAMPELMANN, 2019; GEISSDOERFER ET AL., 2017). Nel corso del capitolo verrà analizzato come le città circolari rappresentino un primo tentativo di superare questi limiti, attraverso l'integrazione di strategie operative e strumenti di governo multilivello.

Un'integrazione tra EC e MU può supportare lo sviluppo di modelli più sostenibili, capaci di affrontare le complesse interconnessioni tra flussi materiali, energia, risorse naturali e configurazioni territoriali. Questa prospettiva richiede una visione spaziale in cui il territorio non sia considerato un semplice contesto passivo, ma un agente attivo nel promuovere la circolarità (LUCERTINI & MUSCO, 2020). Emerge dunque il concetto di sviluppo circolare, che offre una cornice normativa per superare i limiti tecnicistici della circolarità, riconoscendo il ruolo della pianificazione spaziale e degli strumenti di visioning, capacity building e regolazione.

L'obiettivo di questo capitolo è esplorare l'integrazione tra EC e MU in una prospettiva territoriale, evidenziando il ruolo dello spazio fisico come agente attivo per supportare la circolarità. Questo implica una riflessione approfondita sulle ambizioni di circolarità applicate su scala territoriale, analizzando le implicazioni socio-spaziali e le trasformazioni necessarie per adottare pratiche circolari. A questo fine, la sezione conclusiva introduce il concetto di palinsesto territoriale, inteso come struttura spaziale in cui si stratificano segni, usi e memorie, e che agisce come interfaccia attiva tra le componenti fisiche, sociali ed ecologiche della circolarità.

Il capitolo mira, dunque, a integrare i concetti chiave sviluppati in vari ambiti di studio, come il metabolismo urbano, l'ecologia urbana e le strategie ambientali ispirate alla circolarità, per costruire un quadro teorico e pratico più ampio. Attraverso questa integrazione, si intende delineare una visione olistica delle implicazioni spaziali ed economiche delle pratiche circolari, sottolineando il loro potenziale per trasformare territori complessi in sistemi più resilienti e adattivi. Le città circolari e il concetto di sviluppo circolare emergono come i tentativi più significativi di tradurre i principi dell'economia circolare e del metabolismo urbano in interventi spaziali concreti, rappresentando modelli avanzati per affrontare le sfide della sostenibilità urbana e territoriale. In particolare, l'attenzione è rivolta alla scala locale come spazio in cui avviene la riorganizzazione dei modelli di produzione e consumo, ma anche alle barriere contestuali che limitano l'implementazione della circolarità, variabili tra i diversi contesti territoriali europei (NIANG ET AL., 2024; PRENDEVILLE ET AL., 2018). In questo contesto, il contributo teorico e operativo della progettazione e della pianificazione assume un ruolo centrale, offrendo strumenti per rendere operative le ambizioni di circolarità e promuovendo una gestione territoriale che superi le barriere disciplinari e settoriali. La "bridge map" proposta a conclusione del capitolo funge da strumento di sintesi per rappresentare le connessioni tra EC e MU, identificando tre concetti-ponte e quattro dimensioni di convergenza (concettuale, metodologica, spaziale, istituzionale), utili a guidare l'azione pianificativa in chiave circolare.

3.2 DALLE AMBIZIONI ALLE PRATICHE: IL MODELLO DELLE CITTÀ CIRCOLARI

Espressioni della necessità di un'integrazione sistemica tra flussi materiali, configurazioni spaziali e dinamiche socioeconomiche, le città circolari e il relativo concetto di sviluppo circolare, costituiscono i tentativi finora più avanzati di tradurre questi principi in politiche e pratiche operative. Essi rappresentano un passo avanti verso l'integrazione e l'operatività spaziale, e offrono un modello innovativo per affrontare le sfide della sostenibilità urbana e territoriale.

Le città circolari stanno diventando un obiettivo politico sempre più rilevante in Europa, con i responsabili politici che ambiscono a sviluppare modelli urbani capaci di affrontare la triplice crisi planetaria costituita dal cambiamento climatico, dalla perdita di biodiversità e dall'inquinamento (EEA, 2023). Questo concetto, radicato nell'ecologia industriale e nello studio del metabolismo urbano, rappresenta un passo significativo verso l'integrazione tra EC e MU in ambito spaziale.

L'ecologia industriale, descritta da Jelinski et al. (1992), si concentra sulle relazioni sistemiche tra industrie, analizzando flussi di materiali ed energia come parte di un sistema integrato. Parallelamente, il metabolismo urbano è stato sviluppato per interpretare la città come un sistema metabolico che assorbe energia e materiali, li utilizza per il proprio funzionamento e genera rifiuti ed emissioni (FERRAO & FERNANDEZ, 2013). Gli studi pionieristici di Wolman (1965) e Duvigneaud & Denayeyer-De Smet (1977) hanno consolidato l'analisi dei flussi materiali ed energetici nelle aree urbane, gettando le basi per la comprensione dei processi metabolici urbani.

Oltre 100 città hanno condotto analisi del metabolismo urbano per quantificare e valutare parametri come il patrimonio edilizio, l'impronta di carbonio, gli scambi regionali di risorse e gli impatti ambientali (METABOLISM OF CITIES, 2024). Tuttavia, questo approccio è stato criticato per il suo carattere prevalentemente tecnocratico, che tende a trascurare le dinamiche di potere e il ruolo delle comunità umane nella gestione dei flussi di risorse, considerandoli come processi naturali e inevitabili (KAIKA, 2005; WACHSMUTH, 2012).

Allo stesso modo, l'applicazione dei principi dell'economia circolare nello sviluppo urbano è stata giudicata insufficiente per affrontare aspetti più fondamentali del funzionamento delle città, come le disuguaglianze sociali e la pianificazione integrata (WILLIAMS, 2019). A questo proposito, è importante distinguere tra i concetti di economia circolare e città circolare: mentre l'economia circolare si focalizza sull'efficienza produttiva e sulla minimizzazione degli impatti ambientali (VAN DEN BERGHE & VERHAGEN, 2021; VAN DEN BERGHE & VOS, 2019), la città circolare è definita come un sistema complesso, adattivo, delimitato spazialmente e gestito localmente, che pone l'accento sulla gestione delle infrastrutture e dei servizi urbani (WILLIAMS, 2019A, 2021A, 2021B).

Nonostante la mancanza di una definizione condivisa, le città circolari hanno guadagnato attenzione da parte di governi, organizzazioni internazionali e stakeholder privati. La Ellen MacArthur Foundation, uno degli attori principali nella promozione di approcci circolari, sottolinea come le città rappresentino un contesto operativo ideale, con particolare attenzione a edifici, mobilità, prodotti e sistemi alimentari (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017). Anche il Network C40 Cities, una rete globale di grandi città che operano per sviluppare e implementare politiche e programmi volti alla riduzione dell'emissione di gas serra e dei danni e dei rischi ambientali causati dai cambiamenti climatici, contribuisce alla transizione circolare, proponendo strategie per l'uso duraturo delle risorse, il recupero e la rigenerazione di materiali. Allo stesso modo, l'iniziativa "Waste Wise Cities" delle Nazioni Unite del 2023, si avvicina alla prospettiva di città circolare, includendo incentivi per promuovere un'economia circolare nelle città.

Oltre al supporto di istituzioni internazionali, i governi nazionali e locali hanno sviluppato strategie per favorire la circolarità urbana. In Europa, diversi paesi e città hanno lanciato visioni e piani verso un'economia più circolare, includendo settori come la costruzione, gli edifici e le infrastrutture urbane. La piattaforma CE Stakeholder della Commissione Europea raccoglie oltre 40 strategie a livello cittadino e nazionale, dimostrando l'impegno crescente per integrare la circolarità nelle operazioni quotidiane delle città.

Negli ultimi cinque anni, il dibattito accademico sulle città circolari ha visto un notevole incremento, con numerosi tentativi di concettualizzare e approfondire le implicazioni di questo modello urbano. Diversi studi recenti, ampiamente citati, offrono una panoramica della portata e della complessità del concetto di città circolare, contribuendo a delinearne le dimensioni teoriche e pratiche.

Petit-Boix e Leipold (2018) hanno raggruppato le iniziative di economia circolare nelle città in quattro obiettivi principali: infrastrutture, consumo sociale, industrie e imprese, e pianificazione urbana. Questo approccio evidenzia come la circolarità possa essere declinata su diversi fronti operativi, riflettendo la complessità dei sistemi urbani.

Gravagnuolo et al. (2019) hanno invece individuato i settori chiave per l'implementazione della città circolare, includendo l'ambiente costruito, energia e mobilità, rifiuti, acqua, produzione industriale, agroalimentare, cittadini e comunità. Secondo gli autori, la città circolare si configura come un sistema autosufficiente che richiede non solo innovazione tecnica e aziendale, ma anche un profondo cambiamento culturale, con riforme nelle strutture governative ed educative che facilitino la cooperazione tra gli attori per creare nicchie di innovazione circolare.

Un aspetto cruciale riguarda la governance e la pianificazione strategica. Bolger e Doyon (2019) hanno analizzato il ruolo della pianificazione locale e della gestione delle risorse nel promuovere strategie di EC, evidenziando le difficoltà poste dalla mancanza di un quadro di riferimento chiaro. Gli autori sottolineano la necessità di integrare il pensiero circolare nella pianificazione urbana e di comprendere come diversi livelli di governo possano collaborare nelle transizioni verso città sostenibili.

Alcuni autori hanno offerto definizioni più concrete del concetto di città circolare. Fusco Girard e Nocca (2019) descrivono la città circolare come una territorializzazione dell'economia circolare, un sistema centrato sull'uomo, in cui le risorse sono riciclate e l'uso delle risorse primarie è minimizzato.

Kębłowski et al. (2020) vedono le città circolari come una promessa di ri-territorializzazione dei processi di produzione, consumo, gestione dei rifiuti e innovazione. Tuttavia, essi avvertono che questa promessa è limitata dai vincoli imposti dai principali meccanismi capitalistici di produzione.

Paiho et al. (2020) si concentrano su azioni pratiche per chiudere, rallentare e restringere i cicli delle risorse nelle città, evidenziando che queste misure devono essere precedute da interventi di conservazione, miglioramenti dell'efficienza, condivisione delle risorse, servitizzazione e virtualizzazione.

Williams (2019A) fornisce una visione comprensiva, definendo la città circolare come un "ecosistema artificiale eterotrofo" in cui risorse, attività, attori e settori interagiscono a diverse scale. Secondo Williams, le città circolari richiedono azioni integrate, tra cui chiusura dei cicli (looping), rigenerazione ecologica e adattamento, supportate da misure come ottimizzazione, condivisione, sostituzione e localizzazione.

Un terreno comune tra i diversi approcci è rappresentato dall'identificazione dei sistemi di approvvigionamento, produzione e consumo rilevanti e delle scale di intervento circolare. Questa prospettiva risuona con la visione sistemica delle città come sistemi complessi alimentati dagli hinterland e governati dall'interazione tra stakeholder, spazi, istituzioni e risorse. Tuttavia, una differenza significativa tra gli autori riguarda il gra-

do di ampiezza del concetto: alcuni lo limitano all'implementazione di strategie R (riuso, riciclo, riduzione) nelle aree urbane, mentre altri lo estendono per abbracciare la pianificazione territoriale, la rigenerazione ecologica e la governance multilivello.

Calisto Friant et al. (2023) evidenziano che molte politiche per le città circolari sono eccessivamente orientate verso obiettivi di sviluppo economico, trascurando aspetti fondamentali come l'ambiente costruito, la pianificazione spaziale e l'inclusione di soluzioni basate sulla natura. Questa carenza, secondo gli autori, rischia di compromettere l'efficacia complessiva di tali politiche, impedendo una reale transizione verso sistemi urbani più sostenibili.

Inoltre, come sottolineano Howlett et al. (2020), il modo in cui gli obiettivi politici vengono formulati influisce direttamente sulla scelta e sulla coerenza degli strumenti adottati per affrontarli, evidenziando l'importanza di un approccio integrato e sistemico.

Limitarsi a rendere circolari i flussi urbani, attraverso il riutilizzo delle risorse e la minimizzazione dei rifiuti, o semplicemente "ottimizzare i flussi", non è sufficiente per garantire un metabolismo urbano realmente circolare (NESS, 2022; WACHSMUTH, 2012). La città circolare, ispirata ai sistemi metabolici biologici, mira infatti ad applicare i principi e le strategie dell'economia circolare a diverse scale urbane. Questo modello ambisce a ridurre il consumo di risorse primarie ed energia, limitando al contempo gli impatti ambientali, quali rifiuti ed emissioni, attraverso interventi volti a chiudere, restringere e rallentare i flussi di materiali ed energia.

La città circolare è, per sua natura, un concetto normativo. Essa propone un cambiamento radicale dal tradizionale sistema lineare di consumo-produzione verso un modello rigenerativo e autosufficiente, caratterizzato da circuiti chiusi. Inoltre, colloca la scala urbana come il livello principale per l'implementazione della circolarità, con un focus che include misure di rigenerazione ecologica e adattamento per garantire che lo sviluppo rimanga entro i limiti della capacità di carico del pianeta.

In alcuni casi, le città circolari cercano anche di integrare obiettivi sociali ed economici, ma il focus principale rimane sui flussi di materiali ed energia (KORHONEN ET AL., 2018B). Questa prospettiva ha però attirato numerose critiche. La principale obiezione riguarda la tendenza a considerare la circolarità come un fenomeno esclusivamente tecnico, trascurando dimensioni cruciali come economia, cultura, affari sociali, politica, governance, design e pianificazione spaziale (KORHONEN ET AL., 2018; POMPONI & MONCASTER, 2017; WILLIAMS, 2019A). Per superare queste limitazioni, è necessario un approccio olistico che combini innovazione tecnica, governance inclusiva e strategie spaziali integrate.

3.3 IL POTENZIALE TRASFORMATIVO DELLA PIANIFICAZIONE: LO SVILUPPO CIRCOLARE

Mentre le città circolari rappresentano un tentativo concreto di tradurre i principi dell'economia circolare in sistemi urbani, il concetto di sviluppo circolare introduce un approccio più ampio e integrato, volto a superare alcune delle limitazioni della EC. Negli ultimi anni, la letteratura sull'economia circolare è cresciuta esponenzialmente, ma è stata criticata per la sua vaghezza e per la mancanza di rigore scientifico (KORHONEN ET AL., 2018). Sul fronte urbano, le concettualizzazioni esistenti trascurano spesso dimensioni fondamentali come il consumo, la governance e la territorializzazione della circolarità, lasciando irrisolti temi cruciali legati al contesto e alla scala (BOURDIN ET AL., 2022; WILLIAMS, 2019A). Inoltre, l'importanza del suolo e delle infrastrutture è stata in gran parte ignorata nel dibattito (WILLIAMS, 2019B). Il concetto stesso di "sviluppo", peraltro, non è neutrale: esso continua a essere associato a una visione di progresso lineare, spesso compatibile con paradigmi di crescita economica che possono contrastare con i principi ecologici della circolarità. Lo sviluppo circolare qui delineato tenta di riconfigurare questo termine in senso rigenerativo, ricollegandolo a un'accezione positiva di crescita qualitativa e territorialmente contestualizzata, distante dalle logiche di crescita illimitata.

Lo sviluppo circolare, introdotto da Williams (2020) e successivamente ampliato (WILLIAMS, 2021B), offre un modello normativo innovativo, e assolutamente distante da logiche lineari, per lo sviluppo urbano. A differenza dell'EC, che si concentra sulla crescita economica e sull'efficienza produttiva, lo sviluppo circolare pone al centro lo sviluppo urbano sostenibile, considerando gli impatti territoriali e infrastrutturali delle attività umane. Questo approccio territorializza la circolarità, bilanciando la scala locale con le dinamiche urbane globali e integrando dimensioni sociali, politiche e infrastrutturali per rispondere alle carenze dell'EC applicata alle città.

Lo sviluppo circolare si basa su tre processi interconnessi – looping delle risorse, adattamento e rigenerazione ecologica – che mirano a creare sistemi urbani circolari capaci di evolversi e rispondere alle mutevoli esigenze della società e dell'ambiente. Il looping delle risorse comprende azioni come il riuso, il riciclo e il recupero, rese possibili dall'implementazione di infrastrutture urbane a circuito chiuso, come sistemi di riciclo delle acque grigie o impianti di trattamento per rifiuti organici convertiti in energia e materie prime. Questo processo trasforma non solo le attività urbane ma anche la forma dello spazio urbano, che si adatta per ospitare queste nuove funzioni.

Il secondo pilastro dello sviluppo circolare è l'adattamento, che promuove sistemi flessibili e spazi capaci di trasformarsi in base alle esigenze emergenti. Tramite pianificazione collaborativa, urbanistica tattica ed esperimenti urbani, le comunità vengono coinvolte attivamente nel processo di apprendimento e auto-organizzazione. Questi approcci non solo favoriscono l'adattabilità delle infrastrutture urbane, ma rafforzano anche la resilienza sociale.

Infine, lo sviluppo circolare include azioni ecologicamente rigenerative che proteggono e migliorano i servizi ecosistemici urbani. Attraverso l'integrazione di infrastrutture verdi e blu, la gestione degli ecosistemi urbani e il biorisanamento, lo sviluppo circolare rafforza i cicli naturali, contribuendo a rigenerare le risorse urbane e a ridurre l'impatto ambientale.

Lo sviluppo circolare non solo risponde alle carenze dell'EC, ma amplia il concetto di città circolare, rendendolo operativo attraverso un modello che collega la dimensione ambientale a quella sociale e politica. Questo approccio sottolinea il ruolo cruciale della pianificazione urbana e delle infrastrutture territoriali nella creazione di un futuro urbano più sostenibile e resiliente.

La pianificazione spaziale e dell'uso del suolo svolge un ruolo fondamentale nello sviluppo circolare, offrendo un quadro politico e operativo per tradurre visioni normative in azioni concrete. In un contesto urbano, la pianificazione non si limita alla regolazione degli spazi, ma diventa un meccanismo trasformativo capace di creare sistemi circolari e promuovere la resilienza urbana (ALBRECHTS, 2018). Attraverso una gestione strategica e mirata del territorio, la pianificazione fornisce la certezza necessaria a finanziare e gestire nuovi sistemi di fornitura e infrastrutture circolari (PERIS & BOSCH, 2020; STEELE & RUMING, 2012).

La pianificazione dell'uso del suolo può influenzare significativamente il design dell'ambiente costruito, incoraggiando pratiche circolari e sostenibili (BOLGER E DOYON, 2019). Ad esempio, può allocare spazi dedicati agli esperimenti circolari o facilitare la co-localizzazione di industrie per favorire sinergie che alimentino pratiche circolari (WILLIAMS, 2020). Inoltre, protegge e migliora i servizi ecosistemici, integrando infrastrutture verdi e blu nelle strategie di sviluppo urbano (CORTINOVIS & GENELETTI, 2018; WAMSLER ET AL., 2013). Questo approccio offre anche un meccanismo per l'adattamento climatico, garantendo che il territorio sia preparato per rispondere alle sfide ambientali emergenti (MEASHAM ET AL., 2011; RAUKEN ET AL., 2015).

La pianificazione spaziale utilizza una gamma di strumenti che possono supportare la transizione verso un modello urbano circolare. La letteratura individua tre principali gruppi di strumenti di pianificazione:

- Visioning e strategici;
- Di capacity building;
- Regolatori (NADIN ET AL., 2018; STEAD, 2021).

Gli strumenti di visioning e strategici definiscono un'agenda normativa per il futuro desiderabile, modellano l'ambiente decisionale e forniscono un quadro di riferimento integrato e di lungo termine per il processo decisionale. Esempi includono politiche di pianificazione nazionali, piani di sviluppo e visioni spaziali regionali o locali. Questi strumenti consentono l'esplorazione di futuri circolari desiderabili, identificando priorità condivise dai principali stakeholder urbani (MCPHEARSON ET AL., 2016). La creazione di visioni spaziali e strategiche è essenziale per allineare gli obiettivi delle diverse parti coinvolte e garantire la coerenza delle politiche circolari.

Gli strumenti di capacity building rafforzano la capacità degli attori di identificare e sviluppare strategie circolari efficaci. Essi includono arene di interazione e accordi di partnership, che creano spazi per il dialogo e la negoziazione tra stakeholder. Questi processi aiutano a costruire consenso e a risolvere conflitti tra innovazioni di nicchia e regimi esistenti, facilitando la transizione verso nuove forme di sviluppo (PERIS E BOSCH, 2020). In questa prospettiva, tuttavia, non si tratta soltanto di potenziare le competenze dei partecipanti, ma – come evidenziato da Albrechts (2018) – di ridefinire i modelli decisionali dominanti. La co-produzione, infatti, implica un cambiamento più radicale: le amministrazioni devono aprirsi all'integrazione delle conoscenze e delle volontà espresse localmente, riconoscendo l'agency delle comunità come componente strutturale del progetto territoriale. La pianificazione si configura così come spazio politico per l'emersione di nuove alleanze, saperi situati e pratiche trasformative capaci di orientare lo sviluppo urbano in senso circolare e giusto.

Gli strumenti regolatori sono fondamentali per stabilire parametri legali e vincolanti che guidano i cambiamenti nell'uso del suolo e lo sviluppo. Controlli di pianificazione, clausole restrittive e criteri di prestazione ambientale permettono di creare finestre di opportunità per l'emergere di innovazioni circolari. Ad esempio, l'allocazione di spazi per attività specifiche, la sospensione temporanea di restrizioni allo sviluppo o l'imposizione di criteri ambientali stringenti possono incentivare lo sviluppo di quartieri o città più circolari (WILLIAMS, 2016).

Nel contesto dello sviluppo circolare, la pianificazione non è solo uno strumento tecnico, ma un mezzo per trasformare il territorio in un sistema rigenerativo e resiliente. Tramite la combinazione di strumenti strategici, di capacity building e regolatori, la pianificazione diventa un catalizzatore per implementare visioni circolari, garantendo al contempo che i principi dell'economia circolare siano territorializzati e contestualizzati.

Nonostante il suo potenziale trasformativo, l'efficacia della pianificazione spaziale come strumento per lo sviluppo circolare può essere seriamente compromessa. La letteratura evidenzia una serie di ostacoli ricorrenti – dalla frammentazione normativa, ai limiti di risorse e competenze municipali, fino alle resistenze socio-tecniche e alla mancanza di coordinamento tra attori – che mettono in discussione la capacità della pianificazione di guidare la transizione verso un modello circolare (BOLGER & DOYON, 2019; MEASHAM ET AL., 2011; WILLIAMS, 2019A). Una riflessione più approfondita su tali sfide verrà proposta nelle conclusioni, dove si discuterà il ruolo sistemico e i limiti strutturali della pianificazione nella transizione ecologico-territoriale.

3.4 IL PALINSESTO TERRITORIALE COME SPAZIO DI CONVERGENZA TRA ECONOMIA CIRCOLARE E METABOLISMO URBANO

Nel quadro delle trasformazioni urbane contemporanee, il dialogo tra economia circolare e metabolismo urbano apre spazi di riflessione utili per comprendere come integrare flussi, spazio e governance in un'ottica più sistemica. I due approcci condividono principi chiave, come la limitazione del consumo di risorse e la riduzione dei rifiuti a quasi zero (HAAS ET AL., 2015), ma si distinguono per applicazioni e prospettive. L'EC pone l'accento sui flussi materiali come base per nuovi modelli di sviluppo, concentrandosi sulle dinamiche economiche e industriali (Geissdoerfer et al., 2017), mentre il MU si caratterizza per una visione più olistica, includendo flussi energetici, naturali e antropici, e ponendo una specifica attenzione al ruolo dello spazio fisico e delle sue configurazioni nelle relazioni tra flussi e territorio (LUCERTINI & MUSCO, 2020).

Lo spazio fisico può essere inteso come un "palinsesto", secondo la metafora di Corboz (1983), ripresa criticamente da De Carlo (IN MARINI & PETRACCHIN, 2025), per indicare una struttura territoriale in continua trasformazione, dove segni, infrastrutture, forme e usi si stratificano nel tempo. In questa prospettiva, il territorio non è solo il risultato di processi ambientali, ma anche e soprattutto il prodotto di un continuo lavoro di sedimentazione storica, culturale e sociale. Come osservato da Capano e Visone (2021), il palinsesto urbano esprime un intreccio di memorie, narrazioni e tracce che parlano attraverso le morfologie e le configurazioni paesaggistiche. Seguendo Paba (2011), tali tracce non sono meri resti del passato, ma "cose che contano", dotate di agency e capaci di orientare le trasformazioni future. In quest'ottica, il palinsesto territoriale si configura come uno spazio di convergenza operativa tra EC e MU, in cui le configurazioni spaziali non solo supportano ma guidano i processi di circolarità, rendendo possibile la loro territorializzazione.

Questa complementarità suggerisce che il MU possa fungere da strumento integrativo per la pianificazione territoriale, grazie alla sua capacità di mappare e gestire i flussi di risorse in un'ottica territoriale. Tuttavia, persistono significative frammentazioni negli approcci adottati. Ad esempio, il MU viene spesso applicato per analizzare flussi specifici, come materiali o energia, senza considerare le interconnessioni e le sinergie che caratterizzano i sistemi complessi (PAIHO ET AL., 2020). Inoltre, lo spazio fisico è raramente concepito come un elemento attivo per supportare la circolarità, nonostante il suo ruolo critico nel configurare sistemi territoriali capaci di chiudere i cicli di materiali ed energia (ELIA ET AL., 2017).

Una trasformazione dei flussi a scala territoriale richiede un approccio che integri dimensioni fisiche e socio-politiche, con impatti rilevanti sugli aspetti economici, sociali e ambientali delle città e delle aree periurbane. In questo contesto, le aree periurbane rappresentano un'interfaccia fondamentale tra sistemi urbani e rurali, in cui i flussi di materiali e risorse trovano una delle loro principali applicazioni e interconnessioni (MAGNAGHI, 2000). Tali territori, tuttavia, non possono essere intesi come semplici zone cuscinetto o spazi di transizione, ma come luoghi caratterizzati da una condizione liminale, in cui si sovrappongono e si ibridano dinamiche urbane e rurali (MUGHINI GRAS, 2019). Questo "spessore di confine" (PASQUI, 2024) si configura come una soglia metabolica attiva, assimilabile a una membrana in grado di filtrare, connettere e trasformare flussi e funzioni. Come rilevato da Valentini (2007), il limite non è solo una linea di separazione, ma un dispositivo progettuale in cui si concentrano tensioni e potenzialità. In tal senso, il paesaggio periurbano può essere ripensato come paesaggio di soglia – denso, poroso, trasformabile – e non come semplice margine degradato. Tuttavia, la configurazione spaziale lineare dominante consuma territorio e paesaggio in modo insostenibile. Una visione circolare, al contrario, promuoverebbe una maggiore resilienza e sostenibilità, integrando le dinamiche locali e le relazioni tra spazi funzionali diversi. Passare da un metabolismo lineare a uno circolare richiede strumenti capaci di comprendere, scalare e localizzare i flussi territoriali, valorizzando sinergie e connessioni circolari. Lo spazio territoriale deve essere inteso non solo come un vincolo, ma anche come un'opportunità per la gestione dei flussi, integrando cicli di energia, materiali, acqua e persone (AMENTA & LUCERTINI, 2019). La pianificazione territoriale diventa, così, un elemento centrale per superare le disconnessioni tra gli approcci attuali e garantire l'implementazione pratica dei principi di EC e MU.

Parallelamente, il dibattito accademico offre contributi fondamentali per comprendere le ambizioni di circolarità e le loro implicazioni a scala territoriale. Marin e de Meulder (2018) sono stati tra i primi a concettualizzare la circolarità urbana, collegandola a strategie di rigenerazione e sostenibilità integrate nella pianificazione urbana. Williams (2021A) ha approfondito il concetto di "Città Circolari", proponendo modelli sistemici che enfatizzano resilienza, riuso e riduzione degli sprechi come pilastri per la transizione urbana. Kampelmann (2017), esplorando la "Circularization of Territorial Metabolism", ha evidenziato la necessità di riconfigurare il metabolismo territoriale per chiudere i cicli materiali ed energetici in un contesto di pianificazione spaziale. Grisot (2021), infine, ha introdotto il concetto di "Circular Urbanisms", che collega le pratiche circolari a una visione progettuale interdisciplinare, capace di affrontare la complessità delle relazioni tra spazio, flussi e società.

Come accennato in precedenza, lo spazio fisico gioca un ruolo fondamentale in questo processo, poiché supporta e limita le attività umane e non umane, rimanendo in continua trasformazione. La nozione di "spazializzazione" sottolinea che lo sviluppo delle attività è intrinsecamente legato allo spazio e alle sue configurazioni. Tuttavia, gli approcci tradizionali spesso trascurano queste interconnessioni, trattando lo spazio come un semplice contenitore neutrale. Gli approcci metabolici, descritti come "scatole nere", evidenziano questa carenza, poiché si concentrano sulla quantificazione dei flussi senza considerarne le implicazioni contestuali e socio-territoriali (ATHANASSIADIS ET AL., 2013; COENEN ET AL., 2012; HABERL ET AL., 2019; WILLIAMS, 2020).

Nonostante questi progressi, il dibattito sulla circolarità a scala urbana e territoriale è ancora nelle sue fasi iniziali. Sforzi significativi si concentrano sullo sviluppo di quadri di riferimento per delineare le ambizioni e le azioni delle città circolari (GRISOT, 2021; MARIN & DE MEULDER, 2018; PAIHO ET AL., 2020; PRENDEVILLE ET AL., 2018; WILLIAMS, 2019B, 2021B), mentre emergono riflessioni sull'impatto positivo che strategie circolari possono avere su questioni urbane aggravate dalla crisi pandemica (WILLIAMS, 2020; WUYTS ET AL., 2020). Tuttavia, permangono lacune tra l'astrazione teorica dei principi di circolarità e la loro sperimentazione pratica in contesti territoriali complessi (PRENDEVILLE ET AL., 2018; VERGA & KHAN, 2021). Seguendo il modello multilivello proposto da Geels (2011), la sfida attuale consiste nello "scalare" le innovazioni circolari, collegandole a sistemi complessi e rendendole stabili nel tempo.

Pur in presenza di significativi avanzamenti teorici e metodologici, la capacità di articolare un modello integrato che tenga insieme le dimensioni spaziali, metodologiche e di governance della circolarità risulta ancora limitata. Per colmare questo gap, la presente ricerca ha elaborato una "bridge map" come strumento di sintesi metodologica. Il dispositivo non si limita a rappresentare le genealogie disciplinari dell'economia circolare – dall'ecologia industriale alla policy ambientale – e del metabolismo urbano – dall'ecologia urbana ai metodi biogeochimici –, ma visualizza il modo in cui questi ambiti convergono in tre concetti-ponte, discussi nel presente capitolo: palinsesto territoriale, città circolari e sviluppo circolare.

Ciascuno di questi concetti è articolato attraverso una serie di sotto-componenti operative che traducono la convergenza teorica in elementi progettuali e di policy. Il palinsesto territoriale mette in evidenza il ruolo dello spazio come agente attivo, capace di guidare i flussi e di strutturare le pratiche territoriali attraverso la spazializzazione delle strategie circolari, con particolare attenzione ai contesti periurbani, intesi come snodi funzionali per localizzare le R-strategie. Le città circolari, reinterpretate alla luce dei modelli di "Circular Urbanisms", sono concepite come ecosistemi eterotrofi in grado di rispondere alla triplice crisi ecologica, sociale ed economica, promuovendo un approccio integrato che include suolo, infrastrutture, governance e pratiche. Lo sviluppo circolare, infine, agisce come cornice normativa territoriale in cui il piano assume il ruolo di abilitatore, fornendo strumenti per la co-localizzazione produttiva, la creazione di spazi sperimentali e la garanzia di una governance efficace e coerente.

Le connessioni tra EC e MU, così come visualizzate nella bridge map, coprono quattro principali dimensioni: concettuale, come il riconoscimento dei limiti biofisici e l'adozione del principio di "quasi rifiuti zero" come vincolo progettuale; metodologica, che include l'uso di metriche integrate per il looping, l'adattamento e la rigenerazione dei sistemi urbani; spaziale, con il passaggio da un metabolismo urbano "black box" a una lettura socio-spaziale dei flussi, evidenziando il ruolo dei territori periurbani e dei cluster logistici; e infine istituzionale, con riferimenti alla governance multi-attore, al coordinamento tra livelli e strumenti di pianificazione (visioning, capacity-building, regolazione).

Lontano dalla semplice giustapposizione di approcci, la "bridge map" rivela un processo di progressiva ibridazione tra EC e MU, dove i concetti chiave della Parte I agiscono come dispositivi di traduzione operativa. Essi permettono non solo di visualizzare le aree di convergenza, ma anche di delineare una possibile strategia di pianificazione integrata.

In questo contesto, la pianificazione non è uno strumento tecnico neutro, ma un dispositivo di integrazione tra strati disciplinari, atti di progetto e strutture di governo. Attraverso un'azione coordinata tra attori multilivello, strumenti di visioning, capacity building e strumenti regolatori, essa può facilitare la traduzione dei principi circolari in interventi spaziali concreti, riducendo le fratture tra paradigmi, e costruendo territori più adattivi, rigenerativi e giusti (DROBNIK ET AL., 2020; VERGA ET AL., 2020; WILLIAMS, 2020). In definitiva, la costruzione di un terreno comune tra EC e MU, mediata dal palinsesto territoriale e attivata da pratiche di pianificazione integrata, rappresenta una condizione abilitante per affrontare le sfide ecologiche e spaziali della transizione urbana contemporanea.

DISCIPLINE EC

1.
PENSIERO SOCIO-ECOLOGICO
ED ECONOMIA CLASSICA

2.
ECONOMIA ECOLOGICA
E TERMODINAMICA DEI PROCESSI

3.
SCIENZE AMBIENTALI, TEORIA
DEI SISTEMI E CORNICI GLOBALI

4.
ECOLOGIA INDUSTRIALE, SIMBIOSI
E STRATEGIE DI CICLO DI VITA

5.
DESIGN E INGEGNERIA
PER LA CIRCOLARITÀ

6.
POLITICHE PUBBLICHE, ADVOCACY
E GOVERNANCE MULTILIVELLO

7.
URBANISTICA E PIANIFICAZIONE
TERRITORIALE

8.
STUDI CRITICI E META
CONCETTUALIZZAZIONI

9.
TERRITORIALIZZAZIONE E POLITICA
DELLA CIRCOLARITÀ

DISCIPLINE MU

1.
TEORIA SOCIO-ECOLOGICA
E STORIA DELLE IDEE

2.
ECOLOGIA DEI SISTEMI
E CICLI BIOGEOCHIMICI

3.
ECOLOGIA URBANA E STUDI
SUL METABOLISMO URBANO

4.
ECOLOGIA INDUSTRIALE E
MATERIAL FLOW ANALYSIS(MFA)

5.
PIANIFICAZIONE URBANA E TERRITORIALE,
GOVERNANCE E INFRASTRUTTURE
METABOLICHE

6.
GEOGRAFIA CRITICA
E URBAN POLITICAL ECOLOGY

7.
ARCHITETTURA E DESIGN ISPIRATO
ALLA NATURA

8.
METODI, DATI E MODELLAZIONE
SPAZIALE DEL METABOLISMO

↑ SPAZIALI

→ METODOLOGICI

← CONCETTUALI

↓ GOVERNANCE

PALINSESTO TERRITORIALE

↑ LIMITI BIOFISICI
D3 (EC) → D2 (MU)

↑ SPAZIO COME “PALINSESTO”
D7 (EC) → D5 (MU)

↑ R-STRATEGIE
D9 (EC) → D8 (MU)

↓ FLUSSI SPAZIALI
D8 (EC) → D6 (MU)

CITTÀ CIRCOLARI

→ LOOPING/NARROWING DEI FLUSSI
D4 (EC) → D4 (MU)

← CIRCULAR URBANISMS
D5 (EC) → D7 (MU)

↓ CITTÀ CIRCOLARI
D6 (EC) → D3 UM (MU)

← SUOLO/INFRASTRUTTURE/GOVERNANCE
D8 (EC) → D6 (MU)

SVILUPPO CIRCOLARE

↓ SVILUPPO CIRCOLARE
D6 (EC) → D6 (MU)

↓ PIANO “ABILITATORE”
D7 (EC) → D5 (MU)

↓ VISIONING/
CAPACITY BUILDING/REGOLAZIONE
D6 (EC) → D8 (MU)

↑ CLUSTER E LOGISTICA CIRCOLARE
D9 (EC) → D5 (MU)

→ METRICHE LOOPING
D5 (EC) → D8 UM (MU)

↓ GIUSTIZIA DEI FLUSSI
D9 (EC) → D6 (MU)

↘ BRIDGE MAP EC+MU: PUNTI DI CONTATTO
TRA APPROCCI DISCIPLINARI E CONCETTI CHIAVE

Intersezioni e punti di contatto: i wastelands (e il suolo) come risorse rigenerative

C.4

DAL DIBATTITO TEORICO ALLA CONTA DEI DANNI: IL RICONOSCIMENTO DEL VALORE “CIRCOLARE” DEL SUOLO

C.5

I WASTELAND COME POSSIBILE LETTURA DEL CAMBIAMENTO: VERSO UN ARCIPELAGO DI SPAZI “NON PIÙ” RESIDUALI

C.6

L’APPROCCIO RIGENERATIVO COME GRAMMATICA DELLA TRANSIZIONE: VERSO NUOVE GEOGRAFIE DEL TERRITORIO

P-II

Dal dibattito teorico alla conta dei danni: il riconoscimento del valore “circolare” del suolo

P–II

INTERSEZIONI E PUNTI
DI CONTATTO

C.4

4.1 INTRODUZIONE

P—II
INTERSEZIONI E PUNTI DI CONTATTO

C.4
DAL DIBATTITO TEORICO
ALLA CONTA DEI DANNI

↑

Negli ultimi decenni, l'urbanizzazione diffusa e le trasformazioni territoriali hanno profondamente alterato i paesaggi e le dinamiche funzionali dei territori, sollecitando una revisione critica del ruolo del suolo nel contesto della pianificazione urbana e territoriale. Quest'ultimo, infatti, non più concepito esclusivamente come una risorsa quantitativa e statica, è oggi riconosciuto come un elemento multifunzionale, capace di svolgere ruoli fondamentali per l'equilibrio ecologico, economico e sociale.

In questo scenario, il capitolo assume come assunto di partenza la necessità di tenere insieme due registri di lettura del suolo – uno ecologico e uno urbano-territoriale riconducibile al campo degli urban studies – non come dimensioni alternative ma come lenti complementari per comprenderne il potenziale rigenerativo. L'ipotesi che guida l'argomentazione è che solo attraverso l'integrazione tra questi due sguardi sia possibile rileggere il suolo come infrastruttura viva, interfaccia strategica tra processi naturali e trasformazioni spaziali, e risorsa attiva per le transizioni socio-ecologiche.

Questa riconfigurazione concettuale trova una particolare applicazione nel contesto della città-territorio, un modello urbano complesso che Manfredo Tafuri definiva, già nel 1962, come una configurazione caratterizzata dall'estensione delle funzioni urbane su territori inizialmente rurali, generando una profonda trasformazione morfologica, funzionale e paesaggistica.

Questo tipo di urbanizzazione diffusa, spesso associata alla nozione di urban sprawl, è stata oggetto di critiche per i rischi che comporta, tra cui l'eccessivo consumo di suolo, la frammentazione ecologica e l'impatto sulle risorse naturali. Tuttavia, come osservato da Banzo (2009) e Office Fédéral du Développement Territorial (ARE) & Office Fédéral du Logement (OFL) (2014), tali configurazioni offrono anche opportunità significative, tra cui una maggiore proporzione di spazi aperti, che include terreni agricoli, foreste, wastelands e superfici non sigillate. Questa "mosaicità" del suolo, diventa centrale non solo per la fornitura di servizi ecosistemici, ma anche per ridefinire il concetto stesso di urbanità, superando una visione tradizionale e critica delle periferie urbane.

Alla luce di queste dinamiche, i riferimenti globale e normativi aggiungono una dimensione ulteriore di urgenza. La convenzione delle Nazioni Unite per combattere la desertificazione (UNCCD), attraverso il quadro strategico 2018-2030, ha adottato il concetto di "land degradation neutrality" come strumento centrale per raggiungere il target 15.3 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e attuare l'Agenda 2030. Questo approccio, integrato da programmi nazionali e sistemi di monitoraggio del suolo, pone al centro il consumo di suolo netto pari a zero e l'accesso a spazi verdi e pubblici sicuri, inclusivi e accessibili. Questi elementi sono fondamentali per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici, valutati attraverso indicatori come lo stato della copertura del suolo, la sua produttività e il contenuto di carbonio organico.

Alla luce di queste dinamiche, Greinert (2017) evidenzia come i cambiamenti funzionali e spaziali ai margini degli insediamenti urbani non possano essere ridotti a una semplice espansione radioconcentrica. Egli sottolinea che i territori della città-territorio richiedono una visione più articolata, in grado di valorizzare il potenziale dei suoli urbani aperti e di affrontare le sfide legate alla loro gestione sostenibile. Questo implica una rinegoziazione dei paradigmi tradizionali dell'uso del suolo, orientata a promuovere l'autosufficienza energetica, l'utilizzo di risorse locali e rinnovabili e la riduzione dell'impronta ecologica. In questo contesto, il suolo si sposta dal ruolo di "problema" – spesso associato all'eccesso di urbanizzazione e alla densità – a quello di "soluzione", intesa come risorsa rigenerativa e infrastruttura ecologica. Le nuove prospettive, infatti, mostrano come una gestione integrata e sostenibile del suolo possa rispondere alle sfide della città-territorio contemporanea, trasformando i rischi in opportunità.

Questo cambiamento di paradigma è stato anticipato dalle riflessioni di Bernardo Secchi e Claude Raffestin, che rappresentano una base teorica fondamentale per comprendere il potenziale rigenerativo del suolo. Secchi (1986) ha criticato la visione riduttiva dell'urbanismo moderno, che ha marginalizzato il ruolo del suolo trattandolo come un elemento meramente tecnico o quantitativo. Egli ha proposto di considerare il suolo come "lo spazio tra le cose", un concetto che enfatizza la sua importanza sia come infrastruttura funzionale che come elemento culturale e paesaggistico. Raffestin (1989), dal canto suo, ha introdotto una prospettiva ecologica e sistemica, definendo il suolo come una "tasca del tempo", una riserva multifunzionale essenziale per affrontare le crisi ambientali e sociali. Entrambi gli autori sottolineano che il suolo non è una semplice superficie da occupare, ma un'entità complessa che deve essere integrata nei processi di pianificazione come parte attiva degli ecosistemi urbani.

Questa evoluzione concettuale si collega al dibattito contemporaneo sul “landscape urbanism”, che propone una visione del suolo come infrastruttura ecologica dinamica. Autori come Bélanger (2014) e Corner (2006) hanno evidenziato come il suolo possa essere considerato una “superficie operativa”, capace di raccogliere e distribuire le forze naturali e umane. Tale prospettiva riconosce il potenziale rigenerativo del suolo e lo colloca al centro di nuove strategie progettuali che mirano a bilanciare le esigenze di sviluppo urbano con la necessità di preservare e valorizzare i servizi ecosistemici.

Il presente capitolo si propone di dimostrare che i rischi associati alle dinamiche di urbanizzazione diffusa possono essere trasformati in opportunità attraverso una gestione integrata e innovativa del suolo. Questo implica non solo riconoscere il ruolo dei suoli urbani in termini di servizi ecosistemici, ma anche ridefinire il loro valore funzionale nel contesto di una pianificazione relazionale e metabolica. Attraverso l’analisi critica delle prospettive teoriche e delle pratiche progettuali, il capitolo mira a evidenziare come il suolo possa rappresentare una risorsa centrale per mantenere l’“abitabilità” del territorio e per costruire un nuovo paradigma di città-territorio, capace di rispondere alle transizioni ecologiche, sociali ed energetiche contemporanee.

4.2 IL SIGNIFICATO POLISEMICO DEL SUOLO: DEFINIZIONI INTERDISCIPLINARI E PROSPETTIVE TEORICHE

La ricomparsa del termine suolo nel dibattito sull'habitat umano, osservata intorno al 2020 (Nazioni Unite, Dipartimento degli Affari Economici e Sociali, Divisione della Popolazione), riflette una crescente consapevolezza delle molteplici realtà che questo termine polisemico designa. Nei linguaggi disciplinari, il termine viene interpretato in modo differente: in ecologia e scienze naturali, agronomia, pedologia ingegneria ambientale, politiche di pianificazione spaziale e progettazione urbana e paesaggistica, il suolo può essere tradotto e interpretato, a seconda del contesto disciplinare, attraverso termini come "soil" (suolo in senso ecologico e pedologico), "land" (in quanto risorsa territoriale), "earth" (in senso geologico), "ground" (come superficie del terreno) o "floor" (nelle rappresentazioni planimetriche o architettoniche). Questa molteplicità terminologica non è il segno di una confusione concettuale, ma il riflesso di una complessità reale, che chiama in causa saperi scientifici, tecnici, sociali e progettuali. In questo quadro, le definizioni del suolo vengono esplorate all'incrocio tra due principali registri disciplinari: da un lato, quello delle scienze ecologiche, che ne analizzano la struttura, le funzioni e i servizi ecosistemici; dall'altro, quello delle discipline urbano-territoriali, che ne riconoscono la centralità nei processi di trasformazione spaziale, di progetto e di governo del territorio.

L'attenzione contemporanea al suolo è particolarmente legata alla sua definizione ecologica, cruciale per affrontare le sfide della sostenibilità dell'habitat umano, in quanto pone il suolo al centro di un discorso che considera non solo le sue caratteristiche materiali, ma anche le interazioni che esso stabilisce con l'ambiente e con le dinamiche antropiche. In questa prospettiva, il suolo non è soltanto un substrato, ma un sistema vivente dinamico che svolge un ruolo centrale nei cicli ecologici e nei processi di adattamento ambientale.

Il contributo della pedologia, in quanto scienza della genesi e del funzionamento del suolo, è fondamentale per comprendere questa transizione concettuale. Come riportato da Pouyat et al. (2010), il "Soil Survey Staff" americano definì il suolo come un "corpo naturale vivente" in grado di supportare la vita vegetale, anche in contesti modificati dall'uomo. Questa definizione, proposta nel 1975, sottolinea l'idea di suolo come sistema complesso, situato all'interfaccia tra atmosfera, biosfera e geosfera. La struttura e la funzionalità del suolo derivano da processi biogeochimici complessi che coinvolgono flussi di materia e interazioni climatiche e biologiche (GOBAT ET AL., 1998; SCHAETZL & THOMPSON, 2015).

Questi contributi hanno influenzato anche le politiche di classificazione e monitoraggio del suolo, attraverso tassonomie sviluppate a livello nazionale e internazionale (GAUCHER, 1977), che rispondono all'esigenza di una gestione appropriata e responsabile. Tra i documenti fondativi in questo ambito, in Europa, la "Carta Europea del Suolo" (CONSIGLIO D'EUROPA, 1972) sancisce il valore olistico del suolo, definendolo una risorsa: indispensabile, per la tutela della biodiversità e per la salvaguardia dell'equilibrio tra l'intervento antropico e la resilienza dei sistemi naturali; non rinnovabile, a causa dei processi lunghi, che ne consentono la formazione, la costante trasformazione e la lenta rigenerazione (processi di deterioramento rapidi a fronte di lunghe fasi di recupero); facilmente alterabile, per via dei continui interventi antropici e degli inevitabili processi naturali; complessa, perché le funzioni che il suolo svolge complicano la nozione (visione) generale che di esso si tende ad avere.

La centralità del suolo nelle strategie di sostenibilità è stata ulteriormente ribadita a livello europeo attraverso la "Strategia per il Suolo 2030", adottata nel 2021 in attuazione del Green Deal europeo. Tale strategia sottolinea l'importanza di mantenere il suolo in "buona salute" entro il 2050, definendo azioni concrete per il 2030, tra cui la protezione, il ripristino e l'uso sostenibile del suolo. In questa cornice, è centrale l'obiettivo di raggiungere il consumo netto di suolo pari a zero, un elemento strategico per contrastare il degrado ambientale e promuovere la resilienza territoriale. Anche a livello nazionale, il Rapporto ISPRA sul consumo di suolo, pubblicato annualmente, rappresenta un riferimento fondamentale per la valutazione dello stato di salute dei suoli, documentando l'evoluzione del consumo, la qualità ecologica dei suoli compromessi e le implicazioni per le politiche territoriali (SNPA, 2024).

La proposta di direttiva sul "Soil Monitoring Law", adottata dalla Commissione Europea nel 2023, rafforza ulteriormente questi principi definendo un quadro di monitoraggio della qualità dei suoli e di pratiche sostenibili di gestione. Questa iniziativa mira non solo a identificare i livelli di salute del suolo, ma anche a fornire una base per l'attuazione di misure di tutela e ripristino a livello locale, regionale e nazionale.

Accanto a questa impostazione naturalistica ed ecosistemica, si sviluppa un secondo asse interpretativo, che proviene dalle scienze sociali, dalla geografia culturale e dagli studi urbani. In questa prospettiva, il suolo non è solo un oggetto biofisico, ma anche un costrutto socio-culturale, modellato dalle pratiche, dai saperi e dai valori che vi si sedimentano. Un contributo emblematico in questa direzione è quello di Descola (2009) che distingue tra etnopedologia, ovvero lo studio delle rappresentazioni culturali e simboliche del suolo, e antropedologia, che si concentra sui suoli trasformati dall'azione umana. Questi due approcci non si escludono a vicenda, ma si arricchiscono reciprocamente, offrendo una visione integrata che combina proprietà fisiche e chimiche del suolo con i significati simbolici attribuiti dalle diverse culture. Questo tipo di lettura si rivela particolarmente fertile per una riflessione sulla progettazione urbana e paesaggistica, che inizia a integrare le conoscenze derivanti dall'antropologia e dall'etnografia nella definizione delle proprie categorie operative. Ne deriva un nuovo sguardo sulle pratiche spaziali, capace di superare l'astrazione tecnico-funzionale e di valorizzare le relazioni culturali, sociali e simboliche che i soggetti stabiliscono con il suolo.

Il riconoscimento della polifunzionalità e della complessità del suolo, così come esplorato nel paragrafo, offre una base teorica essenziale per affrontare le sfide contemporanee legate alla sua gestione. Questo approccio multidisciplinare e sistemico pone le fondamenta per esplorare il ruolo del suolo non solo come elemento naturale, ma come infrastruttura ecologica e risorsa strategica nei processi di pianificazione urbana e territoriale. In questo scenario, comincia a prendere forma l'idea di una possibile integrazione tra i due approcci descritti: da un lato, il suolo come infrastruttura viva e sistema ecologico dinamico; dall'altro, il suolo come costrutto territoriale, espressione di pratiche, culture e valori. Questa convergenza teorica rappresenta una premessa fondamentale per le riflessioni che seguiranno, in cui il tema della rigenerazione verrà affrontato come spazio di connessione tra ecologia e progetto.

4.3 IL SUOLO “COMPLESSO”: L’ACCEZIONE TERRITORIALE ED ECOSISTEMICA

Il suolo, nella sua quantità e diversità (SCHINDELBECK ET AL., 2008), è riconosciuto come un “capitale naturale” (DOMINATI ET AL., 2010) e una “risorsa” (ES. STEIGER ET AL., 2018), cruciale per il mantenimento della specie umana, soprattutto riguardo all’abitabilità del territorio e ad altri “obiettivi di sviluppo sostenibile” (ECONOMIC AND SOCIAL COUNCIL, 2019), così come definiti dalla Millennium Ecosystem Assessment (2005). In questo paragrafo, il suolo è dunque letto attraverso il registro delle scienze ecologiche e naturali, che ne mettono in evidenza la natura di sistema complesso e multifunzionale, alla base dei processi di regolazione biogeofisica, di supporto agli ecosistemi e di mitigazione del cambiamento climatico.

Considerato uno dei comparti essenziali degli ecosistemi naturali (BURGHARDT, 1993), il suolo svolge un ruolo cruciale nei flussi di energia e materia, garantendo una varietà di funzioni fondamentali (ADHIKARI & HARTEMINK, 2016; DOMINATI ET AL., 2010; EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY ET AL., 2016; MOREL ET AL., 2015; WALTER ET AL., 2015) che rispondono ai bisogni umani diretti e indiretti. Queste funzioni, definite come servizi ecosistemici, che includono servizi di approvvigionamento (produzione agricola, di biomassa, di materie prime), di regolazione (regolazione del clima, stoccaggio del carbonio, controllo dell’erosione e dei nutrienti, regolazione della qualità dell’acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi), di supporto (supporto fisico, decomposizione e mineralizzazione di materia organica, habitat delle specie, conservazione della biodiversità) e culturali (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche e spirituali, paesaggio, patrimonio naturale) (COSTANZA ET AL., 1997).

Di fronte ai cambiamenti climatici, e agli altri rapidi mutamenti del sistema ecosistemico globale, come la perdita di biodiversità, l’esaurimento delle risorse, la contaminazione e le pandemie, l’importanza del suolo come fornitore di servizi ecosistemici è sempre più evidente. Il suo contributo è essenziale per mitigare gli impatti ambientali e promuovere uno sviluppo sostenibile, come evidenziato dalla World Commission on Environment and Development (BRUNDTLAND, 1987). Questi fenomeni globali richiedono un adattamento profondo nei modi in cui il suolo e gli altri compartimenti ecosistemici vengono utilizzati, rendendo imprescindibile una gestione integrata e lungimirante.

La varietà delle funzioni che il suolo svolge rende complessa la sua valutazione e contribuisce ad ampliare il ventaglio delle discipline che se ne occupano. Descrivere il suolo e le sue funzioni, significa comprendere la vastità degli argomenti che ad esso afferiscono e la difficoltà che si riscontra nel dover discernere alcune considerazioni da altre. La sua polifunzionalità e il suo ruolo nei sistemi naturali e antropici richiedono un approccio olistico e interdisciplinare, capace di superare le frammentazioni normative e di valorizzare il suolo come infrastruttura ecologica e risorsa strategica.

In questo quadro, l’attenzione ai suoli urbani apre un ponte tra le funzioni ecologiche e le dimensioni spaziali dell’abitare: la prossimità con gli insediamenti umani fa sì che il suolo assuma un ruolo ibrido, di interfaccia tra natura e città, portando con sé implicazioni non solo ambientali, ma anche progettuali e territoriali (VIALLE & GIAMPIERI, 2020). Essendo localizzati nelle immediate vicinanze delle aree urbanizzate, non solo supportano le attività antropiche, ma offrono una vasta gamma di servizi ecosistemici che ne rafforzano l’abitabilità e la resilienza. Tra questi, i servizi di regolazione sono particolarmente rilevanti: i suoli urbani assorbono l’acqua piovana, mitigano gli effetti locali del cambiamento climatico, contengono contaminanti, catturano e immagazzinano carbonio e supportano la biodiversità (BLANCHART ET AL., 2018; BURGHARDT ET AL., 2015; DOMINATI ET AL., 2010; EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY ET AL., 2016; MOREL ET AL., 2015). Queste funzioni dimostrano come i suoli urbani possano agire come leve nelle imminenti transizioni sociali ed ecologiche, contribuendo a una gestione più sostenibile delle città attraverso una governance integrata.

Questa crescente centralità del suolo, tuttavia, non può prescindere dalla consapevolezza della sua fragilità. Proprio in virtù della molteplicità di funzioni che è chiamato a svolgere, il suolo si configura come una risorsa intrinsecamente vulnerabile: le pressioni derivanti dalle attività antropiche — come l’estrazione mineraria, l’agricoltura intensiva, l’urbanizzazione e lo sviluppo infrastrutturale — ne compromettono la funzionalità fisica, chimica e biologica. A ciò si aggiungono effetti indiretti, derivanti dai cambiamenti climatici e dalla perdita di biodiversità, che alterano ulteriormente le condizioni di formazione e rigenerazione del suolo (MATTEODO, 2018). Questa vulnerabilità era già stata riconosciuta dalla “Carta Europea del Suolo” (CONSIGLIO D’EUROPA, 1972), che definiva il suolo come una risorsa indispensabile ma non rinnovabile, facilmente alterabile e complessa. La sua gestione richiede quindi una visione integrata che tenga conto della sua multifunzionalità e della sua capacità di contribuire alla resilienza ambientale.

Nonostante le considerazioni sopra riportate, nel caso della normativa italiana la definizione di suolo resta tuttora ambigua e frammentata. La Legge n. 183 del 1989 (NORME PER IL RIASSETTO ORGANIZZATIVO E FUNZIONALE DELLA DIFESA DEL SUOLO, 1989) ingloba il concetto all’interno di una più ampia categoria comprensiva di territorio, sottosuolo, abitati e infrastrutture, senza esplicitarne i criteri interpretativi. Il Decreto Legislativo n. 152 del 2006 introduce una definizione più tecnica, focalizzata sulla composizione fisica del suolo, ma circoscritta a specifici ambiti normativi (difesa del suolo, desertificazione, risorse idriche). Questa evoluzione, avvenuta in un arco di tempo relativamente lungo, riflette l’assenza di un quadro normativo coerente e sistemico sul suolo in Italia.

Un approfondimento del quadro normativo nazionale e internazionale sul suolo, soprattutto in chiave comparata, rappresenterebbe un’ulteriore prospettiva di indagine, e potenzialmente utile a rafforzare il legame tra politiche pubbliche, strumenti giuridici e pratiche di gestione del suolo. Nel contesto di una rinnovata attenzione al suolo come sistema vitale, appare sempre più evidente la necessità di affiancare alla dimensione naturale-ecologica una lettura più espressamente urbano-territoriale, che ne colga il valore strategico all’interno dei processi di rigenerazione spaziale e di governo delle trasformazioni. Questo doppio sguardo verrà approfondito nel paragrafo successivo, dove il suolo sarà riletto non solo come matrice biofisica ma anche infrastruttura spaziale, interfaccia tra processi metabolici, supporto alle pratiche di pianificazione e dispositivo progettuale.

4.4 LA SUPERFICIE OPERATIVA: IL SUOLO COME MATRICE CIRCOLARE E DINAMICA

Negli ultimi due secoli, la pianificazione urbana e territoriale si è spesso limitata a considerare il suolo come uno "stock" quantitativo, focalizzandosi principalmente sullo stato di proprietà e sulla gestione delle superfici. Questa visione riduttiva, come sottolineato da Secchi e Raffestin, ha confinato il suolo a un ruolo marginale, legato esclusivamente alla densità o alla funzionalità tecnica delle aree urbane. I contributi di questi autori, tuttavia, hanno segnato un punto di svolta, proponendo il suolo come elemento centrale per un progetto culturale, sociale e ambientale integrato. Secchi, nel suo "Progetto di Suolo" (1986), e Raffestin, con "Éléments pour une théorie du sol" (1989), hanno aperto un nuovo capitolo nella lunga tradizione intellettuale che associa la trasformazione del suolo all'elaborazione di un progetto culturale, sociale, politico e territoriale (MANTZIARAS & VIGANÒ, 2016).

Queste riflessioni hanno costituito la base per nuovi approcci che integrano letture sistemiche, ecologiche e spaziali del suolo, considerandolo come infrastruttura viva e matrice dinamica. In questa direzione si colloca anche la presente ricerca, che propone un'integrazione tra gli studi ecologici e quelli urbano-territoriali, assumendo il suolo come interfaccia strategica tra i flussi metabolici e i dispositivi di progettazione. Il posizionamento scientifico del lavoro consiste nell'interpretare il suolo non solo come supporto fisico, ma come componente attiva della transizione circolare, interfaccia di flussi metabolici e matrice circolare per l'attivazione di pratiche rigenerative a scala urbana e territoriale.

A questo proposito, riferendosi rispettivamente alla dimensione spaziale del suolo per Secchi, e alla sua dimensione sistemica ed ecologica per Raffestin, entrambi i manifesti criticano l'approccio riduttivo e contabile che ha dominato a lungo la pianificazione urbana.

In "Progetto di Suolo" (1986), Secchi denuncia l'incapacità dell'urbanismo moderno di sviluppare una teoria del suolo, spesso ridotto a superficie tecnica, rappresentato graficamente con campiture e diagrammi funzionali, assimilato all'edificato o a semplici indicatori di densità. In alternativa, propone una visione del suolo come "spazio tra le cose", capace di attivare nuove connessioni tra frammenti urbani, e lo interpreta come orizzonte progettuale per leggere e governare la complessità territoriale contemporanea (SECCHI, 2000).

Raffestin (1989) amplia ulteriormente questa critica, evidenziando come il suolo non possa essere considerato solo uno "stock" quantitativo o una risorsa economica. Ne propone una definizione dinamica e relazionale, concependolo come "tasca del tempo" e "meccanismo anti-rischio", ovvero un elemento che incorpora processi lenti, memorie ecologiche e tensioni sociali. Il suolo, per Raffestin, è il luogo in cui si negoziano nel tempo le relazioni tra comunità e ambiente: una matrice che tiene insieme aspetti biologici, ecologici, culturali e normativi, e che deve essere gestita secondo logiche di equilibrio intergenerazionale e qualità ambientale.

Contrariamente a una visione che associa linearmente il consumo di suolo alla densità urbana, una parte significativa della letteratura ha sottolineato la necessità di spostare l'attenzione dalla quantità alla qualità del suolo, mettendone in luce le funzioni ambientali, sociali ed ecologiche, in particolare nei contesti a bassa densità. In opposizione alla narrazione dominante, che tende a condannare l'urbanizzazione diffusa come espressione di inefficienza territoriale, autori come Magnaghi hanno criticato l'approccio riduzionista e semplificatorio che ancora oggi caratterizza gran parte del dibattito pubblico e politico sulla gestione del suolo (MAGNAGHI, 2014).

Questa prospettiva critica ha dato origine a un filone di ricerca che mira a leggere in modo più articolato le condizioni territoriali dell'urbanità diffusa, riconoscendone non solo le contraddizioni, ma anche le potenzialità intrinseche. A partire dai contributi di Jean Gottmann, Francesco Indovina, Bernardo Secchi, Thomas Sieverts, Terry McGee e Marcel Smets, si è progressivamente affermata una visione del suolo non più come mero supporto passivo, ma come dispositivo attivo di co-evoluzione tra spazio, ecologia e società (BARCELLONI CORTE & VIGANÒ, 2022). In questi contesti, il suolo assume un ruolo strategico non solo per la sua estensione o accessibilità, ma per la capacità di ospitare forme di abitabilità più sostenibili, relazioni ecologiche locali, e nuove economie dello spazio.

In particolare, Thomas Sieverts (2003) ha proposto una rilettura radicale della città diffusa attraverso il concetto di "Zwischenstadt" — la "città dell'intervallo" — in cui il suolo degli spazi interstiziali, spesso marginalizzati nella pianificazione tradizionale, diventa occasione per costruire nuove relazioni tra parti della città e per sperimentare forme inedite di progettazione spaziale. Una lettura complementare è offerta da Gilles Clément (2004), che attribuisce ai "terzi paesaggi" — luoghi abbandonati, residui, non pianificati — un valore ecologico ed estetico essenziale per la biodiversità e per la rigenerazione spontanea. Questi paesaggi, secondo Clément, sfuggono alle logiche funzionaliste, ma rappresentano vere e proprie riserve di resilienza territoriale. Infine, Paba (1999) interpreta il valore di questi luoghi in chiave relazionale e politica, individuando nei territori marginali lo spazio di attivazione di comunità insorgenti, capaci di costruire nuove estetiche urbane fondate su pratiche collettive e sul riconoscimento condiviso del patrimonio come processo in divenire.

Queste prospettive convergono nel porre il suolo — anche quello apparentemente "residuale" — al centro di un rinnovato progetto territoriale. In tal senso, il suolo non è solo supporto fisico, ma dispositivo rigenerativo e bene comune, capace di attivare dinamiche ecologiche e sociali complesse. Le riflessioni sul consumo di suolo si intrecciano così con valutazioni di natura etica, politica ed ecologica, aprendo la strada a strategie che integrano tutela ambientale, rigenerazione territoriale e giustizia spaziale.

All'interno di questo quadro teorico, si inserisce la visione proposta da Viganò (2014), secondo cui il suolo della città diffusa può essere letto come una forma di "capitale spaziale, sociale ed economico" analogo all'"energia incorporata": una riserva dormiente di risorse materiali e simboliche da attivare in chiave rigenerativa. In questa prospettiva, i margini urbani e le aree aperte, anziché essere trattati come scarti da densificare o riempire, diventano luoghi strategici per costruire politiche territoriali capaci di restituire valore e qualità ambientale. L'esperienza della città diffusa veneta, descritta da Indovina (1990), rappresenta un esempio emblematico: attraverso il recupero di ex cave, boschi, sistemi idraulici e terreni abbandonati, si è cercato di ripensare le forme dello spazio pubblico come spazi di progetto ecologico e sociale.

In sintesi, il suolo emerge come una risorsa complessa, dinamica e profondamente interrelata con i sistemi ecologici, sociali e territoriali. La sua inclusione all'interno di un approccio circolare alla pianificazione e alla gestione delle risorse non può più essere considerata un'opzione, ma rappresenta una condizione necessaria per la transizione verso modelli urbani più resilienti. Al pari dell'acqua, dell'energia e dei materiali, il suolo partecipa attivamente ai processi metabolici che strutturano lo spazio urbano, costituendo allo stesso tempo supporto fisico, ricettore di flussi e matrice rigenerativa.

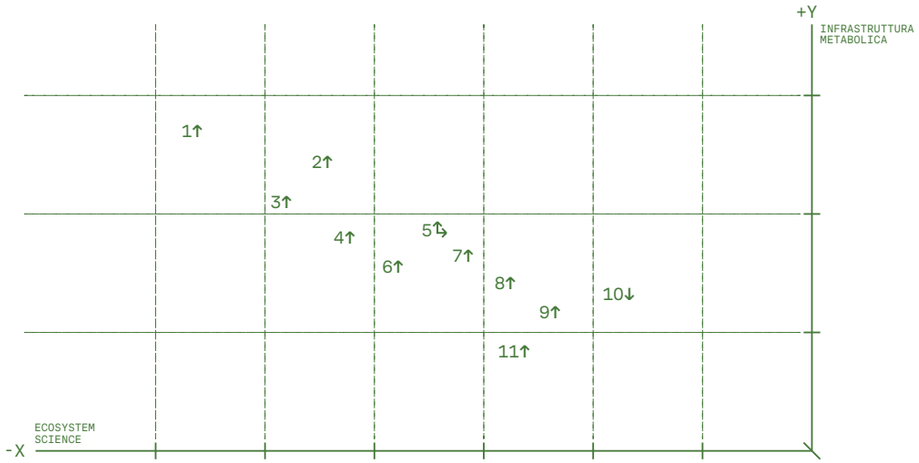
Questo valore multifunzionale si manifesta tanto nella sua capacità di ospitare pratiche circolari — come il riuso, il compostaggio, la fitodepurazione o l'agricoltura urbana — quanto nella sua funzione strutturante per gli ecosistemi urbani, attraverso servizi fondamentali quali l'assorbimento delle acque, la rigenerazione dei nutrienti, la regolazione microclimatica e la conservazione della biodiversità. Il suolo si configura quindi

come uno dei principali dispositivi spaziali attraverso cui si attuano – o si bloccano – le strategie di chiusura dei cicli e di rilocalizzazione dei flussi. I modelli di uso del suolo condizionano direttamente la possibilità di attivare strategie rigenerative, influenzando la distribuzione delle funzioni urbane, la localizzazione delle attività e la sostenibilità complessiva degli assetti territoriali. In questo senso, il suolo diventa una variabile determinante per la fattibilità stessa delle transizioni circolari.

Superando le letture tradizionali che lo riducono a mero vincolo tecnico o a risorsa economica da quantificare, le più recenti riflessioni teoriche e operative convergono nell'assumere il suolo come infrastruttura ecologica viva e dispositivo strategico per la rigenerazione urbana e territoriale. Non più spazio vuoto tra gli edifici, né semplice oggetto di tutela ecologica, ma cerniera attiva tra metabolismo urbano e progetto, capace di connettere natura e società, forma e processo, memoria e innovazione.

In conclusione, questa ricerca propone di rileggere il suolo come motore metabolico di trasformazione spaziale, elemento generativo in grado di attivare politiche integrate, ricomporre frammentazioni territoriali e rilocalizzare i flussi materiali ed energetici in una logica sistemica. Il suolo, così inteso, non è solo parte del problema ecologico, ma parte della soluzione progettuale, e può assumere un ruolo chiave nell'immaginare e costruire nuove traiettorie di rigenerazione circolare.

Q.1
ECOSYSTEM SCIENCE + INFRASTRUTTURA METABOLICA



↑

Q.1
ECOSYSTEM SCIENCE + INFRASTRUTTURA METABOLICA

↑ **1. SOIL SURVEY STAFF, 1975**
CORPO NATURALE VIVENTE, INTERFACCIA ATMOSFERA/BIOSFERA/GEOSFERA

↑ **2. POUYAT ET AL., 2010**
SUOLO VIVENTE IN CONTESTI ANTROPIZZATI

↑ **3. GOBAT ET AL., 1998; SCHAETZL & THOMPSON, 2015**
PEDOGENESI, PROCESSI BIO-GEO-CHIMICI

↑ **4. DOMINATI ET AL., 2010; ADHIKARI & HARTEMINK, 2016; MOREL ET AL., 2014**
SERVIZI ECOSISTEMICI

↰ **5. COSTANZA ET AL., 1997; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005**
CLASSIFICAZIONE PROVISIONING/REGULATING/SUPPORTING/CULTURAL

↑ **6. LOUWAGIE ET AL., 2016; WALTER ET AL., 2015**
FUNZIONI BIOGEOFISICHE

↑ **7. BURGHARDT, 1993; 2015**
SUOLI URBANI COME COMPARTI ECOSISTEMICI

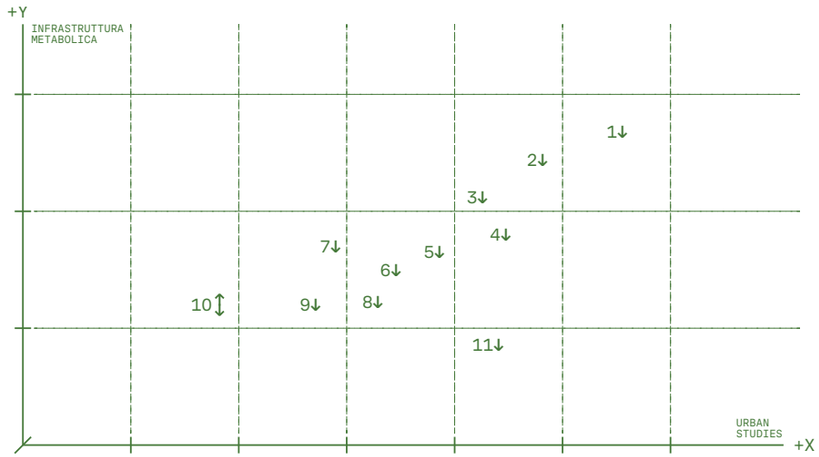
↑ **8. BLANCHART ET AL., 2018**
BIODIVERSITÀ E RESILIENZA URBANA

↑ **9. MATTEODO, 2018**
FRAGILITÀ ED ESPOSIZIONE AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

↓ **10. VIALLE & GIAMPIERI, 2020**
SUOLI URBANI COME LEVE DI RESILIENZA

↑ **11. SCHINDELBECK ET AL., 2008; STEIGER ET AL., 2018**
QUANTITÀ, DIVERSITÀ, RISORSA/CAPITALE NATURALE

Q.2
URBAN STUDIES + INFRASTRUTTURA METABOLICA



Q.2
URBAN STUDIES + INFRASTRUTTURA METABOLICA

↓ **1. SECCHI, 1986; 2000**
PROGETTO DI SUOLO, SPAZIO TRA LE COSE

↓ **2. RAFFESTIN, 1989**
TASCA DEL TEMPO, DISPOSITIVO ANTI-RISCHIO

↓ **3. CORNER, 2006; BÉLANGER, 2014**
LANDSCAPE URBANISM, SUPERFICIE OPERATIVA

↓ **4. SIEVERTS, 2003**
ZWISCHENSTADT, CITTÀ DELL'INTERVALLO

↓ **5. INDOVINA, 1990**
CITTÀ DIFFUSA

↓ **6. MAGNAGHI, 2014**
CAPITALE TERRITORIALE

↓ **7. CLÉMENT, 2004**
TERZI PAESAGGI

↓ **8. PABA, 1999**
TERRITORI MARGINALI, COMUNITÀ INSORGENTI

↓ **9. BARCELLONI-CORTE & VIGANÒ, 2021; VIGANÒ, 2014**
CAPITALE SPAZIALE/SOCIALE

↕ **10. DESCOLA, 2009**
ETNOPEDOLOGIA, ANTROPEDOLOGIA, SUOLO COME COSTRUZIONE SOCIO-CULTURALE

↓ **11. MANTZIARAS & VIGANÒ, 2016**
TRADIZIONE INTELLETTUALE DEL PROGETTO DI SUOLO

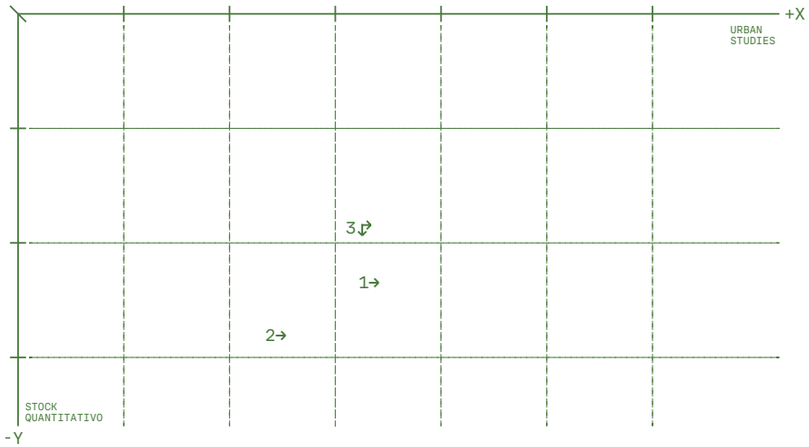
↑ STUDI SCIENTIFICI

→ CORNICI/POLICY

↓ TESTI DI PROGETTO/TEORIA URBANA

↘ MAPPA CARTESIANA DEGLI APPROCCI DISCIPLINARI AL SUOLO

Q.3
URBAN STUDIES + STOCK QUANTITATIVO



Q.3
URBAN STUDIES + STOCK QUANTITATIVO

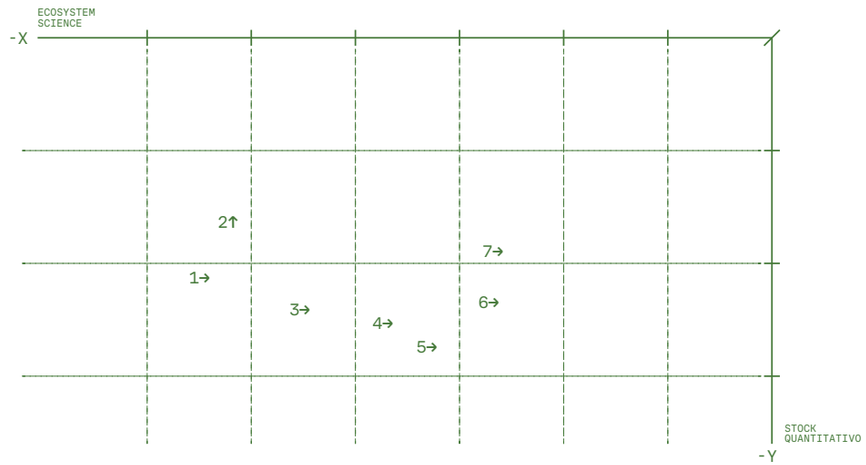
→ **1. NORMATIVA ITALIANA: L. 183/1989**
SUOLO INGLOBATO NEL “TERRITORIO”

→ **2. NORMATIVA ITALIANA: D.LGS. 152/2006**
DEFINIZIONE TECNICO-SETTORIALE

↱ **3. NARRAZIONI MODERNISTE (XX SEC.)**
CONSUMO/DENSITÀ COME METRICA ESCLUSIVA, VISIONE FUNZIONALISTA

↑

Q.4
ECOSYSTEM SCIENCE + STOCK QUANTITATIVO



Q.4
ECOSISTEM SCIENCE + STOCK QUANTITATIVO

→ **1. CARTA EUROPEA DEL SUOLO, 1972**
RISORSA INDISPENSABILE, NON RINNOVABILE, FRAGILE

↑ **2. GAUCHER, 1977**
TASSONOMIE PEDOLOGICHE

→ **3. UNCCD, 2018–2030**
NEUTRALITÀ DEL DEGRADO DEL SUOLO (SDG 15 TARGET 15.3)

→ **4. EU SOIL STRATEGY, 2021**
BUONA SALUTE DEL SUOLO

→ **5. SOIL MONITORING LAW, 2023**
MONITORAGGIO QUALITÀ DEL SUOLO

→ **6. ISPRA/SNPA, 2024**
CONSUMO DI SUOLO, INDICATORI

→ **7. ECONOMIC AND SOCIAL COUNCIL, 2019**
SDGS E ABITABILITÀ

↑ **STUDI SCIENTIFICI**

→ **CORNICI/POLICY**

↓ **TESTI DI PROGETTO/TEORIA URBANA**

↘ **MAPPA CARTESIANA DEGLI APPROCCI DISCIPLINARI AL SUOLO**

I wasteland come possibile lettura del cambiamento: verso un arcipelago di spazi “non più” residuali

P—II

INTERSEZIONI E PUNTI
DI CONTATTO

C.5

5.1 INTRODUZIONE

P—II
INTERSEZIONI E PUNTI DI CONTATTO

C.5
I WASTELAND COME POSSIBILE
LETTURA DEL CAMBIAMENTO

Il perpetuarsi del modello di crescita lineare ha prodotto un'accelerazione dei processi di frammentazione oltre che problemi di abbandono, derelizione, inquinamento, rifiuti e vulnerabilità territoriale dai quali si è generato un arcipelago di spazi residuali. Tali luoghi si rendono disponibili a causa della sopravveniente obsolescenza di assetti insediativi della città contemporanea che continua a produrre "pezzi urbani" che, in un'ottica di trasformazione sostenibile, si configurano come oggetti da riciclare e metabolizzare (FALCONE ET AL., 2017).

La genesi di queste nuove figure del vuoto, legata all'assenza del progetto e agli scarti di una progettazione poco attenta, si è evoluta nel tempo a discrezione dei diversi autori coinvolti.

A partire dagli anni '80, brownfield, spazi interstiziali e terreni vacanti, sono diventati uno degli oggetti principali di indagine nel design urbano e nel paesaggio a livello globale (HALL, 2013; LOURES, 2015; REED, 2005). In diversi paesi, i wasteland e le loro dinamiche mostrano grandi somiglianze. Tuttavia, sono altamente diversificati in termini di forma, materiali e relazioni con l'ambiente naturale e costruito. Anche se ogni tipo di produzione è principalmente plasmato dalle opportunità economiche e dallo sviluppo tecnologico, i wasteland sono intrinsecamente legati alla popolazione locale e alle caratteristiche territoriali specifiche. Essi variano in termini di tipologie, usi precedenti, dimensioni, forme, materiali e, ovviamente, periodo in cui sono state costruite. All'interno di questa differenziazione si riconosce che i wasteland raramente sono completamente abbandonati, ma sono spesso in uso parziale, temporaneamente vuoti o in uno stato di metamorfosi.

Anche se i concetti e le valutazioni dei wasteland sono stati ampiamente discussi, la comprensione effettiva della loro complessità paesaggistica per la pianificazione urbana è spesso semplificata. Si assume che i wasteland non siano elementi amorfi, isolati e generici all'interno del paesaggio. Al contrario, questi spazi trascurati sono parte integrante di una struttura territoriale più complessa.

L'obiettivo di questo capitolo è mettere in relazione le caratteristiche emergenti dei wasteland, elaborando al contempo una classificazione. Per fare questo, si è effettuata una revisione della letteratura relativa alla percezione contemporanea dei wasteland che mira a ricostruire un discorso sul concetto e sugli approcci progettuali ai wasteland. Considerando la vasta letteratura disponibile su questo tema, lo studio ha circoscritto l'attenzione ai wasteland legati al declino dei cicli di produzione industriale. Inoltre, questa parte della tesi si concentra sulla riflessione contemporanea sui wasteland, iniziata negli anni Settanta e proseguita fino ai giorni nostri. A tal fine, vengono presentati tre possibili approcci al tema: antropocentrico, ecologico e ciclico. Ciascun approccio si basa su teorie, astrazioni, esplorazioni progettuali relative ai wasteland considerati come strumento concettuale, oppure ai wasteland visti come uno spazio specifico. L'operazione di ricostruire un discorso formula consapevolezza su diverse prospettive riguardanti i valori dei wasteland e la loro relazione spaziale con il sistema urbano, andando oltre la definizione ufficiale di brownfield o sito post-industriale offerta dalla pianificazione.

5.2 LA COMPLESSITÀ DEL CONCETTO DI WASTELAND: UNA PLURALITÀ DI DEFINIZIONI

A prima vista, il concetto di wasteland sembra "ovvio". Tuttavia, più di cinquanta diverse nozioni vengono utilizzate nel campo dell'urbanistica per descrivere i wasteland urbani/industriali (GANDY, 2013; HALL, 2013; MARINI, 2010). Sebbene la comunità scientifica dichiari unanimemente che il wasteland sia un risultato naturale dei processi di urbanizzazione e del declino dei cicli culturali e produttivi, formulare una definizione corale è un compito impossibile (BERGER, 2006; LYNCH, 1990B).

La descrizione storica del wasteland include una varietà di ecologie, principalmente unificate da tre fattori: selvaticità, resistenza alla domesticazione e mancanza di segni convenzionali di urbanizzazione (DI PALMA, 2014). Questa descrizione origina dalla capacità non produttiva e dal valore del suolo (GANDY, 2013; GIDWANI, 2012). È importante notare che la capacità non produttiva del wasteland è bidimensionale: è associata alla doppia connotazione di "waste" come qualcosa di inutile, ma anche come qualcosa usato in modo inappropriato (DI PALMA, 2014).

Questa duale connotazione ha ispirato numerose indagini negli ultimi trent'anni. Espressioni che ruotano intorno alla nozione di wasteland includono: "terrain vague" (DE SOLÀ-MORALES, 1995), "nameless space" (BOERI ET AL., 1993), "brownfields" (HAASE, 2008; PAGANO & BOWMAN, 2000), "liminal space" (ENDSJØ, 2000), "derelict land" (OXENHAM, 1966), "wasted space" (LYNCH, 1990B), "industrial ruins" (EDENSOR, 2005), "nuove terre" (MARINI, 2010), "tiers paysage" (CLÉMENT, 2004), "drosscape" (BERGER, 2006) e "edgeland" (FARLEY & ROBERTS, 2012), "unintentional landscape" (GANDY, 2016), "paesaggi deformati" o "paesaggi sprecati" (DE LEO ET AL., 2017), "wastescapes" (AMENTA & VAN TIMMEREN, 2018), tra gli altri.

Alcuni tra questi autori hanno tentato di organizzare lo spettro ampio delle caratteristiche del wasteland in pochi quadri interpretativi, costruendo diverse logiche spaziali di abbandono o declino. Tra questi si distinguono i lavori di Lynch (1990B) e Berger (2006), che propongono modelli classificatori capaci di sistematizzare le tipologie di spazi degradati o marginali.

Lynch (1990B) introduce il concetto di scarto come conseguenza inevitabile di un qualsiasi processo materico, registrandolo in termini di: spazio come vuoto o degrado; tempo; risorsa e tecnologia. Secondo lui, i wasteland incarnano molte forme spaziali, riconoscibili in quattro principali categorie:

- Terreni abbandonati;
- Terreni degradati;
- Infrastrutture abbandonate;
- Altri luoghi di scarto/rifiuto (waste).

Lynch identificava i terreni abbandonati come spazi svuotati a causa di cambiamenti di mercato, come mulini vuoti, fabbriche, abitazioni. Associava i terreni degradati a terreni inquinati o "danneggiati", inadatti a qualsiasi uso benefico senza trattamento. Per infrastrutture abbandonate considerava strade, ferrovie, canali fatiscenti o che naturalmente possiedono la capacità di trovare nuovi usi. Infine, come luoghi di scarto/rifiuto, raggruppava spazi che ospitano usi non ben accolti nelle comunità stabili, ma essenziali per la regione più ampia, come discariche e inceneritori. Includeva in questa categoria anche comunità di persone ai margini della società. Tra queste, ad esempio, gli ospedali psichiatrici. Per Lynch, i wasteland, essendo integrati in un sistema ciclico di interscambio, quasi osmotico, di risorse tra le varie componenti che li costituiscono, appaiono come una parte necessaria del ciclo di vita di crescita e declino.

Analogamente, Berger (2006), riconsiderando lo studio di Lynch e la teoria di Lerup su "stim e dross" (LERUP, 2001) e analizzando il paesaggio del territorio americano, coniò il nuovo termine "drosscape": "questo termine implica che il dross o waste sia modellato o rimodellato e riprogrammato dall'intenzione umana (BERGER, 2006).

Nel suo lavoro interpretativo, Berger associa i due termini "dross", che trasmette perdita e dissipazione, e "scape", che incorpora la dimensione del paesaggio come potenziale tipo di rifiuto, combinando due principali operazioni di ricerca: in primo luogo, un'analisi info-cartografica delle regioni urbanizzate negli Stati Uniti; in secondo luogo, una classificazione fotografica e testuale che rivela i "paesaggi di waste" in base alla loro origine attuale. La classificazione mira a identificare una serie di paesaggi di waste sottovalutati e a immaginarne una rivalutazione.

Berger isola tre famiglie di ambienti di waste formati dalla dinamica dell'urbanizzazione orizzontale:

- I "waste spaces" o paesaggi di obsolescenza, riferiti agli spazi pianificati per accogliere rifiuti dei consumatori (tra cui le discariche);
- I "wasted spaces" o paesaggi di contaminazione, relativi a siti abbandonati con un grado di contaminazione (tra cui i brownfields);
- I "wasteful spaces", che comprendono interi ambiti caratterizzati dalla transitorietà, con una natura sovradimensionata e un leggero livello di sottoutilizzo (tra cui infrastrutture sovradimensionate e parcheggi).

Egli sottolinea l'importanza di considerare anche le aree scartate come parte dei nostri paesaggi quotidiani, in linea con la "Convenzione Europea del Paesaggio del 2000" (CONSIGLIO D'EUROPA, 2000). La classificazione di Berger mostra lo spreco delle risorse spaziali generato da attività industriali, economiche e di consumo nel paesaggio americano. Classificando i wasteland e collegandoli alle dinamiche territoriali, propone una metodologia progettuale sistemica per rigenerare gli "spazi di dross" (BERGER, 2009). Guardando simultaneamente alle logiche multiscalari, dalla larga alla piccola scala, questo approccio apre nuove interpretazioni e riflessioni orientate al design.

Diversa è invece la prospettiva offerta da Ignasi De Solà-Morales (1995), che non propone una classificazione, ma elabora una lettura più poetica e concettuale dei wasteland, riconoscendo in essi una dimensione ambigua e affascinante, capace di sfuggire alle logiche razionali della pianificazione. Con il concetto di "terrain vague", De Solà-Morales restituisce allo spazio abbandonato una carica simbolica e immaginativa, interpretandolo come terreno di possibilità e resistenza, che sfida la categorizzazione e apre a nuove visioni progettuali. Superando la connotazione negativa del wasteland, l'architetto spagnolo fu in grado di descrivere l'idea del territorio come una porzione di terra nel suo stato potenzialmente sfruttabile e il suo senso di vaghezza in un'unica espressione. L'immagine del "terrain vague" impose una nuova prospettiva sul significato e sul potenziale dei siti abbandonati, nei quali l'architetto e il progettista urbano giocano un ruolo strategico. De Solà-Morales affermò un modo radicale di riconfigurare i siti vacanti e improduttivi senza sovrapposizione, ma piuttosto sfruttando positivamente la loro natura,

incluso il loro carattere ambiguo. Il “terrain vague” è, infatti, uno spazio resiliente che può assumere significati diversi in base ai valori differenti, permettendo di sfuggire all’ansia dell’efficienza produttiva. La sua riflessione, seppur non classificatoria, ha avuto un impatto rilevante non solo nel riconoscimento del valore estetico dei vuoti, ma anche nel ridefinire l’approccio progettuale e la sensibilità della pianificazione urbana verso lo spazio intercluso e il suo potenziale latente.

Più recentemente, la nozione di “drosscape” è stata spesso abusata e generalizzata per descrivere qualsiasi spazio degradato. La disciplina urbana generalmente concorda nel considerare il territorio urbano come un’entità dinamica le cui caratteristiche spaziali sono “permanentemente emergenti e in costante modifica” (DE MEULDER, 2008). Pertanto, è importante considerare che i processi di trasformazione e la conseguente generazione di wasteland si radicano nello spazio in modi sia geograficamente che storicamente specifici.

I paesaggi, infatti, sono in costante cambiamento e trasformazione, vengono periodicamente abbandonati e rioccupati (LYNCH, 1990B), accumulando regolarmente rifiuti storici e residui che non vengono mai completamente cancellati. In questa prospettiva, ondate di sviluppo e disinvestimento formano un accumulo sia di rifiuti che di wasteland, diventando parti naturali delle dinamiche territoriali.

Tuttavia, oggi, osservando il contesto europeo e andando oltre le costruzioni teoriche, occorre porsi la seguente domanda: che cos’è realmente il wasteland? Quali sono le sue diverse sfumature? Comprendere le diverse forme di wasteland costituisce la prima fase di un processo di rivalutazione (BUSQUETS & CORREA, 2006).

Adottando una prospettiva funzionale, orientata alla lettura empirica dei fenomeni di disuso e sottoutilizzo, è possibile proporre una classificazione semplificata in due principali famiglie di wasteland: spazi sottoutilizzati e spazi abbandonati. Si possono definire come spazi sottoutilizzati (PAGANO & BOWMAN, 2000) superfici costruite e non costruite non sfruttate appieno nel loro potenziale e di scarsa qualità; esempi comuni sono i capannoni industriali parzialmente usati come aree di stoccaggio e parcheggi vuoti. Generalmente, gli spazi identificabili come abbandonati, o res-derelicta, sono terreni inutilizzati, rifiutati e contaminati, inutilizzabili senza un adeguato intervento di bonifica (COOLIDGE, 2003; NÉMETH & LANGHORST, 2014). Questa proposta classificatoria, pur non esaustiva rispetto alla complessità morfologica e territoriale dei wasteland, offre uno strumento utile per l’analisi e l’osservazione operativa dei fenomeni di degrado e dismissione.

Gli elementi spaziali inclusi nelle due famiglie di wasteland sono classificati successivamente in tre principali sottocategorie:

- Wasteland funzionale, risultante dall’abbandono totale delle attività originarie o dalla contaminazione del terreno;
- Wasteland amministrativo, parcelle di terreno non edificabili a causa dello stato legale del suolo, conseguente alle normative di pianificazione nei processi di sviluppo urbano;
- Wasteland transitorio, risultante dalla parziale deprogrammazione o dalla trasformazione delle attività precedenti.

Queste sottocategorie derivano da una serie di dinamiche principali (NASSAUER & RASKIN, 2014). La comparsa di una o più di queste dinamiche e le loro eventuali combinazioni, dà origine a una varietà di configurazioni spaziali, spesso riconoscibili e ricorrenti.

In questo senso, tassonomico non è semplicemente un elenco di elementi classificati per uso pratico, ma costruisce una comprensione delle dinamiche territoriali e, più precisamente, di un momento specifico nel ciclo di investimento e disinvestimento che accompagna lo sviluppo.

Il processo di classificazione sottolinea che il wasteland non può essere semplicemente associato a una caratteristica fisica di un sito, ma consiste piuttosto nella sua qualità relazionale (DE CARLI, 2013). Ad esempio, un sito può essere descritto come “wasted” solo in relazione a una pianificazione territoriale più ampia, alla sua evoluzione storica e al suo rapporto con dinamiche socioeconomiche e produttive più grandi.

5.3 LE PROSPETTIVE SUI WASTELAND NEL DIBATTITO DEGLI STUDI URBANI: EVOLUZIONE E APPROCCI

Oggi considerare i wasteland — e più in generale il territorio abbandonato, in disuso o sottoutilizzato — come una risorsa può apparire scontato, ma si tratta di un'acquisizione recente all'interno del dibattito urbanistico e territoriale. A partire dagli anni Ottanta, la questione dei wasteland ha assunto crescente rilevanza teorica e progettuale, dando origine a diverse linee interpretative. Due prospettive principali hanno contribuito a ridefinirne il significato e il potenziale: da un lato, una lettura antropocentrica, che riconduce l'emergere dei wasteland al declino della città industriale e ai processi di dismissione, obsolescenza e marginalizzazione (GREGOTTI, 1984; SECCHI, 1984), culminando nella nozione di "terrain vague" formulata da De Solà-Morales (1995); dall'altro, una visione ecologica, che valorizza la dimensione ambientale e sistemica degli spazi abbandonati, interpretati come habitat spontanei, riserve di biodiversità o dispositivi metabolici, in linea con il concetto di "terzo paesaggio" (CLÉMENT, 2004) e con le letture più recenti sui "waste landscapes" (BERGER, 2009; GANDY, 2013). Queste due traiettorie, pur distinte, hanno contribuito a spostare lo sguardo dai caratteri deficitari dei wasteland al loro potenziale trasformativo, ponendo le basi per una riflessione più ampia sulle condizioni, i significati e le possibilità d'uso di questi spazi.

5.3.1 Dalla crisi industriale ai vuoti trasformabili: una risposta antropocentrica

Negli anni '80 e all'inizio degli anni '90, le trasformazioni economiche e spaziali derivanti dall'internazionalizzazione economica e dal progresso tecnologico hanno evidenziato una crescente disconnessione tra le sedi centrali di pianificazione delle attività manifatturiere e le aree locali. Questa dinamica ha lasciato in eredità numerose tipologie di wasteland industriali, quali aree abbandonate, strutture dismesse (gasometri, scali ferroviari) e infrastrutture obsolete (ponti, canali, infrastrutture ferroviarie e portuali). Questi spazi, residui di un sistema produttivo ormai superato, simboleggiano il declino della città ottocentesca e della fase tayloristica di consumo intensivo di suolo (GREGOTTI, 1990; SECCHI, 1984; SMETS, 1990; VENTURI, 1990).

La diffusione di wasteland ha evidenziato l'urgenza di affrontare le conseguenze del declino industriale, trasformando queste aree, inizialmente considerate prive di significato, in opportunità per la rigenerazione urbana (LYNCH, 1990A). Tale approccio è stato sostenuto dal "Green Paper on the Urban Environment" (EUROPEAN COMMISSION, 1990), che ha promosso il riuso degli spazi costruiti come alternativa al consumo di nuovo suolo. In questo contesto, l'idea di modifica, introdotta da Gregotti (1984), ha giocato un ruolo centrale, esplorando la possibilità di ricostruire l'identità della metropoli degli anni '90 partendo dall'esistente e proponendo interventi progettuali in grado di trasformare fisicamente e mentalmente le condizioni esistenti, superando il semplice riuso e valorizzando le potenzialità dei wasteland.

Nel 1984, in un testo intitolato "Le condizioni non sono più le stesse", Secchi descrisse questi spazi come aree malleabili, in contrapposizione alle parti "dure" della città, segnate dalla competizione per l'uso intensivo del suolo. La malleabilità dei wasteland ha permesso di considerarli luoghi di possibilità per nuove relazioni territoriali e urbane. Il tempo divenne l'elemento chiave nella percezione del valore del wasteland, nella concezione di un possibile utilizzo futuro, anche in relazione alla visione del territorio su scala più ampia. Questo cambiamento ha portato la disciplina urbanistica a riflettere su strumenti progettuali più inclusivi e adattivi (SECCHI, 1988), riconoscendo nei wasteland non solo spazi da riutilizzare rivelando relazioni esistenti, ma anche spazi da de- e ricostruire, rovine (JACKSON, 1980) e, infine, terrain vague con una propria dignità spaziale (DE SOLÀ-MORALES, 1995).

Alla fine degli anni '80 e nei '90, il tema dei siti post-industriali ha stimolato una riflessione sui territori urbani, basata su sperimentazioni visive e progettuali relative alla densificazione, alla morfologia e al design di nuovi tessuti urbani (RUSSO, 2013). Oggi, le ondate di crisi economiche, ecologiche e sociali (BIANCHETTI & LANZA, 2016) hanno costretto la società occidentale a confrontarsi con trasformazioni rapide, evitando il consumo di terreni fertili attraverso progetti poco sostenibili. Da queste necessità è emerso chiaramente il concetto di riuso come archetipo dell'urbanizzazione contemporanea (LANZANI ET AL., 2014). Il paradigma del riuso dei wasteland viene adottato come linea guida principale, una logica inclusiva capace di integrare strategie di innovazione e recupero, modulata in due direzioni: come azione di riscoperta e come azione di rinnovamento. La prima, come interventi temporanei e flessibili per usi ricreativi o artistici, riflette una prospettiva che considera gli spazi come luoghi di adattamento ai bisogni contingenti delle comunità (LEFEBVRE, 1974; SOJA, 1996). La seconda, che include processi di riuso comportano il rinnovamento fisico di strutture storiche abbandonate secondo principi più sostenibili, mostra come la rigenerazione di questi spazi sia spesso subordinata a finalità umane, come la valorizzazione economica o il miglioramento della qualità della vita urbana (NÉMETH & LANGHORST, 2014).

In questo senso, emerge chiaramente la natura antropocentrica dell'approccio ai wasteland. Questa visione, radicata nell'idea che il territorio debba essere modellato per soddisfare i bisogni umani, si collega alla nozione di Antropocene, che sottolinea il ruolo centrale dell'uomo nelle trasformazioni ambientali (CRUTZEN, 2002; ROCKSTROM ET AL., 2009). Marx (HOLT, 2009) definisce questo rapporto come un metabolismo tra uomo e natura, in cui l'essere umano agisce sulla natura per soggiogarla e rispondere alle proprie esigenze.

In sintesi, l'intero dibattito sui wasteland può essere letto attraverso una prospettiva antropocentrica, che li interpreta come luoghi in cui il controllo umano sul territorio si esplicita attraverso il recupero, la trasformazione e il riutilizzo. Questa visione riflette un approccio progettuale e descrittivo orientato a reintegrare tali spazi nella dinamica urbana, promuovendo al contempo nuove possibilità per soddisfare le necessità sociali, economiche e culturali della contemporaneità.

5.3.2 Dai brownfield al terzo paesaggio: una rinascita ecologica

Alla fine degli anni '90, il numero crescente di wasteland industriali ha reso evidente l'incapacità dell'azione umana di recuperare questi spazi. Tuttavia, come osserva Clément (2004), la natura ha mostrato una capacità autonoma di riappropriarsi di questi luoghi. Nei wasteland urbani abbandonati, la vegetazione spontanea ha avviato processi di successione ecologica, passando da stadi dominati da erba e arbusti fino alla formazione di ecosistemi forestali (KOWARIK ET AL., 2011). Questa evoluzione naturale ha offerto nuove prospettive per interpretare i wasteland non solo come spazi residuali, ma come risorse ecologiche potenzialmente preziose.

Negli ultimi decenni, l'ecologia del paesaggio (FORMAN & GODRON, 1986) e l'ecologia urbana (DUVIGNEAUD & DENAEYER-DE SMETS, 1977; PICKETT ET AL., 2017) hanno contribuito a una comprensione più approfondita delle dinamiche ecologiche legate all'urbanizzazione e alla deindustrializzazione. Questo nuovo atteggiamento verso l'ambiente urbano fu legittimato dall'introduzione del concetto di "sviluppo sostenibile" (BROWN, 1981) e dal rapporto "Our Common Future" (BRUNDTLAND, 1987), solitamente noto come Rapporto Brundtland, che hanno legittimato un approccio integrato alla pianificazione urbana, basato su obiettivi economici, sociali e ambientali interconnessi (YAO, 2013). È in questo spostamento verso la sostenibilità che emerge il valore ecologico dei wasteland.

In questo quadro di crescente attenzione per le dinamiche ambientali, l'ecologia del paesaggio ha fornito strumenti cruciali per analizzare e valorizzare i wasteland, sviluppando criteri di classificazione che includono caratteristiche del suolo, storia d'uso e vegetazione (BRADSHAW, 1987; DEL TREDICI, 2014). Questo approccio ha ampliato il dibattito sui wasteland, andando oltre la visione tecnica di "brownfield" legata alla bonifica dei terreni inquinati. Al contrario, i wasteland vengono reinterpretati come spazi ecologicamente rilevanti, definiti da Gandy (2013) come "rifugi ecologici" o "isole per la biodiversità", divenendo parte delle infrastrutture ecologiche dei territori urbani, e assumendo ruoli come il controllo delle inondazioni, la purificazione dell'acqua e la mitigazione degli effetti delle isole di calore urbane (HALL, 2013).

Questa nuova visione trova successivamente espressione nel concetto di "terzo paesaggio" proposto da Clément (2004), a partire dalla definizione francese di "friches". Clément definisce come "terzo paesaggio" gli spazi abbandonati associati a usi agricoli o industriali passati, con diverse specie di vegetazione, spazi scarsamente modificati dall'attività umana, anche per via della loro inaccessibilità, e spazi designati come riserve naturali. Questi luoghi, scarsamente modificati dall'attività umana e spesso inaccessibili, rappresentano habitat per una biodiversità ricca e diversificata. Il terzo paesaggio non è solo uno spazio di transizione tra naturale e urbano, ma un simbolo della capacità della natura di adattarsi e prosperare anche in contesti apparentemente ostili. Questa prospettiva ha trasformato l'estetica dei wasteland in un valore scientifico riconosciuto, portando a regolamentazioni di pianificazione ambientale che ne valorizzano il ruolo ecologico.

Dal 2000, urbanisti e progettisti come Corner, Latz e Desvigne hanno utilizzato i principi dell'ecologia del paesaggio per integrare i wasteland nelle strategie progettuali, trasformandoli in paesaggi semi-selvaggi o spazi urbani funzionali (GANDY, 2013). Questi interventi, basati su approcci sistemici, riconoscono nei wasteland non solo luoghi da "riconquistare", ma opportunità per introdurre cicli autosostenibili, attraverso la gestione della vegetazione, il trattamento delle acque e l'adattamento ai cambiamenti climatici (RONCKEN ET AL., 2011).

Inoltre, Nassauer (2012) e Wissen Hayek et al. (2016) hanno enfatizzato il valore sistemico dei wasteland, interpretandoli come spazi che possono essere riconfigurati secondo le necessità di diverse comunità urbane. Questi luoghi offrono opportunità non solo per la mitigazione delle pressioni ambientali, ma anche per attività economiche e sociali che rispondano a bisogni locali. La loro gestione diventa così una questione di equilibri tra interventi formali e appropriazioni informali, consentendo a diverse forme di utilizzo umano e naturale di coesistere.

In conclusione, la prospettiva ecologica sui wasteland rappresenta un passaggio significativo dalla visione esclusivamente antropocentrica a un approccio più integrato e sistemico. Essa evidenzia come questi spazi possano essere reinterpretati non solo come luoghi di abbandono, ma come elementi essenziali per la resilienza e la sostenibilità degli ecosistemi urbani. La domanda "wasteland per chi?" diventa centrale per affrontare il loro recupero, considerando non solo i benefici umani, ma anche la preservazione della biodiversità e delle funzioni ecologiche.

5.4 Teorie cicliche e strumenti per la rigenerazione dei wasteland

Il pensiero ciclico, ampiamente consolidato in diversi ambiti scientifici, tra cui le scienze naturali e sociali, offre un modello di analisi basato sulla temporalità, sulla continuità e sull'evoluzione dei processi territoriali, risultando particolarmente efficace nell'interpretare le trasformazioni complesse dello spazio urbano e dei suoi margini (RENAE JOHNSTON & REID, 2013). Questo paragrafo intende esplorare in chiave teorica e operativa l'applicazione di questa visione al contesto urbano, con particolare attenzione alla rigenerazione dei wasteland. Esso assume una funzione di ricostruzione concettuale, offrendo una trattazione dei principi di ciclicità e dei loro possibili strumenti operativi, utili a interpretare e guidare i processi di trasformazione urbana e territoriale. Al centro di questa visione si trova il concetto di ciclo di vita, che comprende fasi sequenziali come progettazione, produzione, utilizzo, smaltimento e, potenzialmente, recupero (REBITZER ET AL., 2004; VEZZOLI & MANZINI, 2008). Tale approccio, derivato dalla teoria evolutiva, fornisce un quadro analitico per valutare l'efficienza e lo sviluppo, consentendo di analizzare non solo il successo o il fallimento, ma anche la capacità di adattamento e trasformazione nel tempo (MARINI & SANTANGELO, 2013; RENAE JOHNSTON & REID, 2013).

Nel campo degli studi urbani, questa visione è stata utilizzata per elaborare quadri teorici e strumenti operativi volti a interpretare le trasformazioni del territorio come processi sequenziali, non lineari, ma rigenerativi. Il ricorso al pensiero ciclico permette dunque di definire un posizionamento specifico rispetto alla natura evolutiva dei wasteland, intesi non come fenomeni statici ma come fasi temporanee in un ciclo di riorganizzazione spaziale.

Questo modello trova applicazione diretta negli ecosistemi urbani, che rappresentano concentrazioni complesse di risorse e servizi ambientali, sociali ed economici. Gli ecosistemi urbani si evolvono in base alla forma di governance cui il loro territorio è soggetto, attraversando fasi interconnesse determinate da risorse e prestazioni che ne caratterizzano il funzionamento. Tra i processi fondamentali che definiscono il ciclo di vita urbano vi sono l'insediamento, il consumo di risorse, attrezzature e servizi, e la produzione di beni destinati al territorio. Questi processi generano flussi ambientali e relazioni sociali strettamente legate alle attività territoriali, e quando il sistema delle risorse si esaurisce, l'ecosistema urbano entra in una fase di involuzione che prelude a un nuovo ciclo di vita (ZUCCHETTI, 2008). Come tutti i sistemi complessi autoproduttivi, anche gli ecosistemi urbani cercano di mantenere intatta la propria identità attraverso flussi di materia ed energia, dimostrando che la fine di un ciclo di vita non comporta l'interruzione del loro funzionamento, ma l'avvio di un processo rigenerativo continuo.

Applicare questo approccio al contesto urbano e, in particolare, ai wasteland, significa considerare questi spazi non come residui definitivi del passato, ma come elementi dinamici di un processo di trasformazione continua. Nel pensiero ciclico, i wasteland vengono reinterpretati come fasi transitorie del ciclo di cambiamento urbano, in cui la loro condizione di latenza offre opportunità di rigenerazione e riutilizzo. Questa visione è coerente con la metafora biologica proposta da Jane Jacobs (1961), che descrive le città come organismi viventi in grado di attraversare cicli di vita, declino e rigenerazione, integrando passato, presente e futuro attraverso processi di riorganizzazione e riciclo.

All'interno di questa prospettiva emergono diverse strategie che possono essere adottate per la gestione dei wasteland: l'up-cycling, che mira a ripristinare il valore e la funzionalità degli elementi degradati, e il down-cycling, che consente di recuperare materiali con una progressiva perdita di valore intrinseco. Questi approcci, originariamente concepiti per materiali e prodotti, trovano applicazione anche negli spazi urbani, favorendo una riflessione sulla possibilità di creare sistemi urbani autosufficienti e sostenibili.

Un esempio significativo di processi di down-cycling è il lavoro di progettazione "Cradle to Cradle", sviluppato da McDonough & Braungart (2002). Per analogia con i materiali di scarto, piuttosto che considerare i wasteland come problemi da risolvere, questo modello li interpreta come risorse potenziali da valorizzare. Questo approccio combina il pensiero sistemico con una riflessione sul ciclo di vita degli spazi urbani, promuovendo la creazione di edifici, comunità e infrastrutture che generino impatti positivi sulla salute umana e ambientale. Tuttavia, come sottolineato da McDonough & Braungart (2002), l'applicazione diretta di questa logica al contesto urbano pone limiti significativi, evidenziando la necessità di considerare il pensiero ciclico sia come processo pratico sia come metafora.

Adottare una prospettiva ciclica significa passare da una logica di sviluppo lineare, basata su un progresso continuo, a una visione che valorizza la riorganizzazione e il riutilizzo. Lanzani et al. (2016) sottolineano come questo approccio metta in evidenza la capacità dei territori di rigenerarsi attraverso cicli di trasformazione che integrano il passato con le necessità del presente e le opportunità future. Anche l'etimologia del termine re-cycle enfatizza questa idea, implicando un ritorno al ciclo come strumento per dare nuova vita a ciò che sembrava superato.

Concetti come l'iper-ciclo (BOCCHI, 2013) e il Cityforming© (CARTA, 2018, 2021; CARTA ET AL., 2016) arricchiscono ulteriormente la visione operativa del pensiero ciclico. L'iper-ciclo descrive strategie di riciclaggio applicate a risorse edilizie, urbane e ambientali, capaci di riattivare cicli territoriali apparentemente esauriti. Questo approccio consente di rigenerare porzioni abbandonate del territorio, trasformandole in nodi funzionali di un ecosistema urbano sostenibile. Il Cityforming©, invece, propone un protocollo progettuale in grado di attivare cicli multipli attraverso tre fasi principali: la colonizzazione, che individua nuove funzioni o recupera edifici esistenti eliminando detrattori ambientali e infrastrutturali; il consolidamento, che innesta funzioni ad alto valore aggiunto per accrescere l'attrattività e la produttività dell'area; e lo sviluppo, che attiva un metabolismo urbano capace di generare valore sostenibile nel tempo. Questi strumenti operativi offrono una visione concreta di come il pensiero ciclico possa tradursi in pratiche di rigenerazione urbana.

In questa visione, i wasteland non sono solo spazi degradati da recuperare, ma diventano vere e proprie interfacce attive di transizione tra fasi dello sviluppo urbano, nodi temporanei di riorganizzazione. Essi assumono un valore strategico non per ciò che sono, ma per la capacità di attivare nuovi cicli di senso, di funzione e di relazione.

Adottare una prospettiva ciclica significa superare la visione lineare dello sviluppo urbano per abbracciare una logica di trasformazione continua. I wasteland, in questa visione, non sono semplicemente spazi degradati, ma risorse strategiche per il futuro urbano. Non si tratta semplicemente di recuperarli funzionalmente, ma di considerarli spazi polivalenti, capaci di adattarsi a nuove esigenze e usi. In questa prospettiva, i wasteland diventano simboli della resilienza urbana e della possibilità di superare la dicotomia tra degrado e sviluppo, abbracciando un futuro in cui la rigenerazione ciclica diventa elemento centrale per la sostenibilità urbana.

WASTELAND

TERMINE POLISEMICO; ESITO RICORRENTE
DEI CICLI DI URBANIZZAZIONE/DISINVESTIMENTO.

NUVOLA LESSICALE
PLURALITÀ DI DEFINIZIONI (>50): FRAMMENTARIETÀ
E ASSENZA DI UNA CORNICE SCIENTIFICA CONDIVISA

- ↘ **DERELICT LAND** (OXENHAM, 1966);
- ↘ **LIMINAL SPACE** (ENDSJØ, 2000);
- ↘ **INDUSTRIAL RUINS** (EDENSOR, 2005);
- ↘ **BROWNFIELDS** (PAGANO & BOWMAN, 2000; HAASE, 2008);
- ↘ **PAESAGGI DEFORMATI/SPRECATI** (DE LEO, LIETO, PALESTINO, 2017);
- ↘ **WASTESCAPES** (AMENTA & VAN TIMMEREN, 2018)

LVL.0

MATRICE ANTROPOCENTRICA
SPAZI DI DECLINO INDUSTRIALE, DISUSO/RIUSO/ RI-PROGRAMMAZIONE

- ↘ **SECCHI, 1984** MALLEABILITÀ DEI VUOTI.
- ↘ **GREGOTTI, 1984** "MODIFICA" E PROGETTO SULL'ESISTENTE.

MATRICE ECOLOGICA
HABITAT SPONTANEI, RISERVE DI BIODIVERSITÀ, DISPOSITIVI METABOLICI

- ↘ **DUVIGNEAUD & DENAEYER-DE SMET, 1977** ECOLOGIA URBANA.
- ↘ **FORMAN & GODRON, 1986** ECOLOGIA DEL PAESAGGIO.
- ↘ **BRUNDTLAND ET AL., 1987** SVILUPPO SOSTENIBILE.
- ↘ **GANDY, 2013** RIFUGI ECOLOGICI, ISOLE DI BIODIVERSITÀ.

MATRICE POETICO-CONCETTUALE
SPAZI AMBIGUI, SIMBOLICI, IMMAGINATIVI

- ↘ **BOERI-LANZANI-MARINI, 1993** NAMELESS SPACE.
- ↘ **FARLEY & ROBERTS, 2012** EDGELANDS.
- ↘ **MARINI, 2010** NUOVE TERRE.
- ↘ **GANDY, 2016** UNINTENTIONAL LANDSCAPE.

D.1
FUNZIONALI
DISMISSIONE, OBSOLESCENZA, CONTAMINAZIONE, SCARSA ACCESSIBILITÀ.

D.2
AMMINISTRATIVE
VINCOLI LEGALI, PROPRIETÀ FRAMMENTATA, NORME URBANISTICHE, ITER DI BONIFICA.

D.3
TRANSITORIE
PROGETTI SOSPESI, USI TEMPORANEI, ATTESE DI MERCATO.

↑

LVL.1

LVL.4

LYNCH, 1990
WASTE
("WASTING AWAY")

- ↘ **TERRENI ABBANDONATI** (FABBRICHE, MULINI, ABITAZIONI VUOTE)
- ↘ **TERRENI DEGRADATI** (AREE CONTAMINATE, SUOLI DANNEGGIATI)
- ↘ **INFRASTRUTTURE OBSOLETE** (FERROVIE, CANALI, STRADE IN DISUSO)
- ↘ **LUOGHI DI RIFIUTO** (DISCARICHE, INCENERITORI, ISTITUZIONI MARGINALI)

BERGER, 2006
DROSSCAPE

- ↘ **WASTE SPACES** (PAESAGGI DI OBSOLESCENZA: DISCARICHE, IMPIANTI DI SMALTIMENTO)
- ↘ **WASTED SPACES** (PAESAGGI DI CONTAMINAZIONE: BROWNFIELDS, SITI INQUINATI)
- ↘ **WASTEFUL SPACES** (PAESAGGI DI SOTTOUTILIZZO/ SOVRADIMENSIONE: PARCHEGGI, INFRASTRUTTURE IN ECCESSO)

DE SOLÀ-MORALES, 1995
TERRAIN VAGUE

- ↘ SITI VACANTI E IMPRODUTTIVI COME TERRENO DI POSSIBILITÀ E RESISTENZA

CLÉMENT, 2004
TIERS PAYSAGE

- ↘ FRICHES AGRICOLE, SPAZI ABBANDONATI COME SERBATOI DI BIODIVERSITÀ

F.1
SPAZI SOTTOUTILIZZATI
USO PARZIALE E QUALITÀ BASSA

- ↘ **CAPANNONI INDUSTRIALI**
- ↘ **PARCHEGGI VUOTI**
- ↘ **AREE DI RISULTA**

F.2
SPAZI ABBANDONATI (RES-DERELICTA/ CONTAMINATI)
ASSENZA D'USO, DEGRADO/ CONTAMINAZIONE

- ↘ **RES-DERELICTA**
- ↘ **EX SITI INDUSTRIALI**
- ↘ **CAVE DISMESSE**
- ↘ **DISCARICHE**

LVL.2

LVL.3

↘ **MAPPA TASSONOMICA DELLE DEFINIZIONI DI WASTELAND**

LVL.2 **FASI TRANSITORIE**
LVL.3 **STRATEGIE DI RICICLO**
LVL.4 **GOVERNANCE DEL TEMPO**

PROPSPETTIVA CICLICA

PRINCIPIO:
I WASTELAND NON SONO SPAZI STATICI, MA MOMENTI TEMPORANEI IN UN PROCESSO CONTINUO DI TRASFORMAZIONE (JACOBS, 1961; JOHNSTON & REID, 2013).

CICLO DI VITA:
PROGETTAZIONE → PRODUZIONE → USO → DISMISSIONE → RECUPERO (REBITZER ET AL., 2004; VEZZOLI & MANZINI, 2008).

CHIAVE OPERATIVA:

- ↘ **UP -CYCLING**: RECUPERO CON INCREMENTO DI QUALITÀ (BONIFICA + NUOVI USI, RINATURALIZZAZIONE, ATTIVAZIONI COMUNITARIE).
- ↘ **DOWN-CYCLING**: RECUPERO CON PERDITA DI VALORE (USI PROVVISORI, RICOLLOCAZIONI TEMPORANEE).
- ↘ **HYPER-CYCLE** (BOCCHI ET AL., 2013): RIATTIVAZIONE DI CICLI TERRITORIALI.
- ↘ **CITYFORMING©** (CARTA, 2016; 2018; 2021): PROTOCOLLO PER CICLI MULTIPLI (COLONIZZAZIONE → CONSOLIDAMENTO → SVILUPPO).

VALORE:
I WASTELAND COME INTERFACCE ATTIVE DI TRANSIZIONE, NODI DI RIORGANIZZAZIONE, SIMBOLI DI RESILIENZA (VIGANÒ, 2013; LANZANI, MERLINI, ZANFI, 2016).

LVL.1
MATRICI INTERPRETATIVE
LVL.2
CLASSIFICAZIONI TEORICHE
LVL.3
FAMIGLIE TASSONOMICHE OPERATIVE
LVL.4
DINAMICHE TRASVERSALI

L’approccio rigenerativo come grammatica della transizione: verso nuove geografie del territorio

P—II

INTERSEZIONI E PUNTI
DI CONTATTO

C.6

6.1 INTRODUZIONE

P—II
INTERSEZIONI E PUNTI DI CONTATTO

C.6
L'APPROCCIO RIGENERATIVO
COME GRAMMATICA DELLA TRANSIZIONE

Il concetto di rigenerazione territoriale si configura come una risposta articolata e sistemica ai problemi di degrado fisico, sociale ed economico che interessano i territori contemporanei. Storicamente, nasce come risposta al declino di spazi urbani e territoriali, interessando sia le economie locali sia le modalità d'uso dei suoli, spesso con l'obiettivo di contrastare fenomeni come la dismissione di aree produttive, il degrado del patrimonio edilizio e l'espansione non pianificata (HEALEY ET AL., 1992; LICHFIELD, 1992). Questa transizione è stata guidata dalla crescente consapevolezza che le trasformazioni territoriali devono essere governate per evitare esiti negativi sia sul piano territoriale che su quello sociale (INDOVINA, 2006).

Nel tempo, gli approcci alla rigenerazione si sono differenziati, fin dalle prime fasi, da altre tipologie di intervento, come il rinnovo o la riqualificazione, grazie alla loro capacità di integrare aspetti fisici, economici e sociali in un processo unitario e trasformativo (COUCH, 1990; LEARY & MCCARTHY, 2020). Il riuso non rappresenta, dunque, il fine ultimo, ma una leva strategica per attivare meccanismi di trasformazione che promuovano il miglioramento della qualità complessiva del territorio (COTTINO ET AL., 2022). Tuttavia, è importante sottolineare che questi interventi riflettono le convenzioni sociali dominanti e sono influenzati dalle dinamiche politiche prevalenti in un determinato contesto geografico e momento storico. L'inserimento della sostenibilità nella pratica rigenerativa richiede un cambiamento culturale significativo, poiché, in assenza di tale evoluzione, la sostenibilità rischia di essere ridotta a un'etichetta priva di contenuto reale (MUSCO, 2009). Negli ultimi dieci anni, una riflessione più profonda sullo sviluppo consapevole dei limiti delle risorse non rinnovabili ha comunque iniziato a determinare trasformazioni rilevanti nelle strategie di rigenerazione.

La rigenerazione, infatti, cerca di non limitarsi a recuperare il tessuto fisico, ma punta a ricostruire il tessuto sociale e a promuovere una sostenibilità di lungo termine, un concetto che Roberts & Sykes (2000) descrive come "lasting improvement". Questo approccio olistico si caratterizza anche per l'attenzione al riutilizzo di risorse esistenti, come le aree dismesse, i vuoti territoriali e gli spazi marginali, considerati opportunità strategiche per limitare il consumo di suolo e rilanciare il ruolo sociale ed economico dei territori abbandonati (CECCHINI & INDOVINA, 1992).

Nel corso degli ultimi decenni, il concetto di rigenerazione si è progressivamente arricchito di nuove prospettive, integrando paradigmi emergenti come l'economia circolare e il metabolismo urbano. Questi modelli, celebrati per la loro capacità di affrontare le sfide legate all'uso inefficiente delle risorse e agli impatti ambientali delle attività antropiche, forniscono una base teorica e operativa per orientare le pratiche rigenerative. In tale contesto, la rigenerazione territoriale diventa un processo dinamico che non si limita alla preservazione ambientale, ma mira a creare un equilibrio tra i flussi di risorse e i metabolismi locali, valorizzando cicli di recupero territoriali (ROSALES, 2017).

Un aspetto cruciale nell'evoluzione della rigenerazione è il ritorno alla scala locale. La crescita non pianificata, spesso caratterizzata da un uso indiscriminato di suoli agricoli o naturali, ha portato a effetti negativi significativi sia sul piano ecologico che sociale (INDOVINA, 2006). La rigenerazione territoriale, al contrario, propone un approccio che valorizza le risorse locali, integra le specificità del contesto e promuove catene di approvvigionamento brevi. In particolare, il metabolismo urbano circolare rappresenta uno strumento fondamentale per ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la capacità di resilienza del territorio.

La rigenerazione territoriale si distingue, dunque, per il suo carattere olistico e intersettoriale. Essa non è un semplice gruppo di interventi puntuali, ma un processo strategico che richiede una pianificazione complessiva, in grado di coordinare attori pubblici e privati verso obiettivi comuni (OLMO, 2005). Solo una visione integrata può garantire che le azioni di rigenerazione non si limitino a risolvere problemi contingenti, ma contribuiscano alla costruzione di territori più equi, resilienti e sostenibili.

Questo capitolo analizza l'evoluzione del concetto di rigenerazione, attraverso una riflessione storica e teorica, partendo dalla sua definizione tradizionale e dalla distinzione rispetto a interventi come il rinnovo e la riqualificazione, fino ad arrivare alle implicazioni più recenti del termine. In questo senso, l'obiettivo principale è definire il perimetro e il periodo della rigenerazione di cui questa ricerca si occupa, ovvero una rigenerazione che integra l'idea di circolarità e la prospettiva metabolica.

Attraverso questa lettura, il capitolo non si configura come una semplice ricognizione teorica, ma come un passaggio strategico verso l'elaborazione di un impianto operativo capace di orientare la trasformazione dei territori. La rigenerazione viene intesa come un dispositivo progettuale che si fonda sulla sinergia tra economia circolare e metabolismo urbano, e che riconosce nei territori marginali – in particolare nei wastelands – contesti abilitanti per l'attivazione di processi trasformativi. L'integrazione tra EC e MU consente di superare le logiche lineari della crescita, articolando una visione rigenerativa in grado di coniugare l'efficienza nella gestione delle risorse con una lettura sistemica e dinamica dei flussi territoriali. Attraverso questa convergenza, il capitolo esplora come tali approcci possano trasformare paesaggi marginali in risorse strategiche per promuovere resilienza, adattività e sostenibilità, rispondendo alle sfide globali con soluzioni localizzate e contestuali. L'obiettivo è quello di costruire una grammatica della transizione: un sistema coerente di elementi concettuali e funzionali in grado di guidare l'osservazione, l'interpretazione e la progettazione di interventi rigenerativi contestuali.

6.2 RIGENERAZIONE E FINE DELLA CRESCITA: I FONDAMENTI DI UN NUOVO LESSICO PROGETTUALE

La trasformazione dei territori è stata storicamente influenzata dalle necessità di adattarsi a nuovi modelli produttivi e a mutamenti economici e sociali. La transizione dal sistema fordista, basato su rigide linee di produzione e insediamenti pensati per economie di scala, a un'economia più flessibile, centrata sulle dinamiche del consumatore e supportata dalle innovazioni tecnologiche, ha lasciato un'impronta significativa sulla struttura spaziale e sociale di molte aree urbane e territoriali. I paesaggi creati durante l'era fordista, progettati per soddisfare le esigenze di un sistema produttivo ormai superato, si sono rivelati inadeguati alle nuove richieste, rendendo necessario il ripensamento degli spazi e delle infrastrutture per rispondere a contesti in rapida evoluzione (HEALEY ET AL., 1992).

In questo scenario, la rigenerazione si è affermata come un processo indispensabile per affrontare il degrado degli spazi costruiti e l'obsolescenza delle loro funzioni economiche e sociali. Sin dagli inizi del XX secolo, con l'opera di Patrick Geddes (1915), la pianificazione ha cercato di legare le trasformazioni territoriali alla comprensione dei processi naturali e paesaggistici, anticipando l'idea di uno sviluppo regionale sostenuto da una gestione razionale delle risorse. In questo senso, quella di Geddes (1915), può essere considerata una delle prime espressioni di una visione rigenerativa dello sviluppo urbano.

Sebbene questa visione anticipi una comprensione complessa e integrata del territorio, la rigenerazione si è successivamente consolidata come una categoria operativa più delimitata, intesa come un'azione di policy intersettoriale promossa da attori pubblici e privati, finalizzata al recupero complessivo, duraturo e olistico di territori degradati nelle loro componenti fisico-ambientali, economiche e sociali (LICHFIELD, 1992). Questo processo si distingue da interventi come il rinnovo e la riqualificazione, spesso associate alla demolizione di quartieri operai e alla mera sistemazione e ricostruzione del patrimonio fisico, per la sua maggiore incisività e sostenibilità a lungo termine del tessuto sociale (FURBEY, 1999). Roberts & Sykes (2000), in questo contesto, introduce il concetto di "lasting improvement", sottolineando che la rigenerazione non consiste solo nel recuperare lo spazio costruito, ma nel trasmettere alle aree interessate le capacità e gli strumenti necessari per mantenere i benefici ottenuti nel tempo. Gabrielli (2005), inoltre, sottolinea che il termine include una varietà di espressioni – rinnovamento urbano, rinascimento urbano, riuso urbano – che condividono l'obiettivo di recuperare le funzioni e i valori territoriali. Tuttavia, come osserva Olmo (2005), la rigenerazione non è semplicemente un ritorno al passato, come la città postmoderna "dentro le mura", ma un processo che risponde a esigenze contemporanee, integrando dimensioni ambientali, economiche e sociali.

Nel quadro di un progressivo ripensamento delle modalità di intervento, questi autori non offrono solo una definizione di rigenerazione, ma ne indicano le condizioni strutturali: temporalità lunga, multidimensionalità, attivazione delle risorse locali. Questi possono essere letti come i primi "morfemi" di una grammatica rigenerativa.

Tuttavia, per gran parte del secolo scorso, la rigenerazione è stata subordinata a un paradigma di crescita espansiva su cui il modello di pianificazione ha basato sia teorie che pratiche. Questo modello, caratterizzato dall'idea di un flusso unidirezionale delle risorse e uno sviluppo illimitato, ha sviluppato forme di espansione degli insediamenti nelle aree ancora libere, sacrificando suoli vergine, solitamente di vocazione agricola, per soddisfare le necessità delle economie di crescita. Questo approccio si è rivelato inadeguato non solo sul piano ambientale, ma anche su quello sistemico e operativo, mostrando incapacità di affrontare in modo adeguato le trasformazioni territoriali.

Nel dopoguerra, l'espansione urbana si è consolidata, portando a un utilizzo intensivo e poco coordinato del territorio. In Italia, in particolare, la crescita incontrollata degli anni '50 e '60 ha evidenziato i limiti di una pianificazione poco regolata, contribuendo alla dissipazione di risorse non riproducibili e all'impoverimento dei valori ambientali e paesaggistici. Questi fenomeni, spesso legati a logiche economiche più che a considerazioni sociali o ambientali, hanno accentuato lo sprawl urbano e aumentato la frammentazione territoriale, riducendo la capacità di molti territori di rispondere alle nuove esigenze produttive e di migliorare la qualità della vita delle loro comunità.

Entro la fine degli anni '60, l'insostenibilità di questo modello ha iniziato a emergere, spingendo verso una riflessione più profonda sulle trasformazioni territoriali. La domanda crescente di qualità ambientale e l'urgenza di utilizzare i suoli in modo più razionale hanno favorito un cambio di paradigma, che ha posto al centro il recupero degli spazi già costruiti, evitando ulteriore consumo di suolo. La rigenerazione inizia così a configurarsi come un processo capace di attivare nuovamente spazi dimenticati o marginali, in particolare il suolo urbano e i wastelands, assunti come materiali grezzi da riconvertire in risorse attive per le transizioni ecologiche.

La crisi energetica degli anni '70 e il crescente decadimento ecologico globale hanno accelerato questa transizione, portando a una progressiva affermazione di strategie rigenerative orientate alla riconfigurazione di spazi esistenti come aree industriali dismesse o insediamenti marginali (INDOVINA, 2006).

In particolare, gli anni '80 hanno visto l'attenzione focalizzarsi sul riutilizzo di spazi dismessi come aree industriali abbandonate o insediamenti specializzati non più funzionali. Questi spazi sono stati trattati come opportunità per rigenerare la capacità insediativa, concentrandosi sulla riconfigurazione e sulla densificazione degli edifici esistenti. Tuttavia, l'approccio prevalente rimaneva quello produttivo, orientato principalmente alla riconversione degli spazi costruiti senza una piena considerazione della continuità dei valori ambientali. Gli interventi di riqualificazione ambientale, come la creazione di parchi urbani o giardini, erano spesso accessori alle operazioni di sviluppo immobiliare e limitati a interventi puntuali.

Ciò nonostante, questo periodo può essere letto come una fase intermedia, in cui inizia a emergere una grammatica implicita della rigenerazione: si affermano concetti come la riusabilità degli spazi, la riconfigurazione funzionale, la densificazione metabolica, pur non essendo ancora sistematizzati in una visione circolare o ecologica.

Questa lettura storica mostra come la rigenerazione si sia evoluta da una pratica di ripristino materiale a una prospettiva potenzialmente processuale, in grado di intercettare i flussi territoriali, la dinamica dei cicli di vita e l'interazione tra spazi e risorse. Tuttavia, l'assenza di una struttura grammaticale condivisa ha limitato la diffusione di questi approcci, confinandoli a interventi localizzati, marginali o simbolici. Perché possano strutturare un cambiamento sistemico, è necessario riconoscerne e codificarne le funzioni operative ricorrenti, affinché diventino strumenti attivi del progetto territoriale e non eccezioni episodiche.

Per questo motivo, appare oggi necessario fare un passo ulteriore: identificare i tratti operativi ricorrenti che, pur emergendo in forme embrionali, costituiscono oggi le fondamenta per una grammatica della rigenerazione orientata alla transizione. In questa ottica, ricostruire i passaggi evolutivi non significa solo leggere il passato, ma estrarre una serie di elementi operativi che possano fungere da "condizioni abilitanti" per una grammatica della rigenerazione circolare e metabolica. Tra questi:

- la centralità degli spazi diversamente costruiti (distrutti, obsoleti, inattivi) come risorse attivabili;

- La necessità di un approccio multidimensionale che superi la semplice riqualificazione;
- Il valore strategico del tempo nella progettazione dei processi, sulla base del concetto di “lasting improvement”;
- L’esigenza di una capacità adattiva e rigenerativa inscritta nei luoghi stessi.

Questi elementi costituiranno la base su cui, nel paragrafo successivo, si proverà a strutturare una proposta più consapevole, capace di guidare la transizione attraverso una grammatica della rigenerazione integrata.

6.3 NUOVI SCENARI TERRITORIALI TRA CONVERGENZE CIRCOLARI E METABOLICHE

La crisi del paradigma della crescita illimitata, sia economica che urbana, ha segnato una svolta nelle modalità di pianificazione e gestione territoriale. Questo modello, basato su un consumo intensivo e lineare delle risorse, ha portato a un progressivo deterioramento dell’equilibrio tra territorio, paesaggio e ambiente. In risposta, è emersa una transizione verso approcci che pongono l’ecologia come quadro di riferimento centrale, capaci di sostenere e rivitalizzare le connessioni tra i diversi sistemi territoriali (RUSSO, 2017). Nonostante il riconoscimento di tale prospettiva da parte della comunità scientifica e di numerose istituzioni internazionali, essa non risulta ancora sufficientemente radicata nei processi di governance multilivello, in particolare su scala locale. Questa fragilità risulta particolarmente evidente in contesti vulnerabili come le zone verdi periurbane, le aree interne alle città o ai loro margini, e – seppur in misura minore – i territori industriali dismessi.

All’interno di questo scenario in trasformazione si affaccia un paradigma emergente che non si limita all’elaborazione teorica, ma si configura come dispositivo operativo: l’economia circolare, che si propone non solo come modello economico alternativo, ma come vera e propria grammatica del progetto territoriale. La sua integrazione nel campo della pianificazione consente di interpretare la rigenerazione come un’azione strutturale, orientata alla costruzione di territori resilienti e guidata dal concetto di metabolismo urbano.

Per articolare questo approccio, il paragrafo si struttura secondo una sequenza logica che ne esplicita la portata teorica e operativa. In primo luogo, vengono analizzati i tre elementi cardine – risorse, tempo e spazio – che rappresentano la base materiale e concettuale della progettazione rigenerativa. Successivamente, si introducono le capacità rigenerative, intese come dispositivi funzionali in grado di attivare e coordinare i processi trasformativi nei territori. Questa progressione – dagli elementi costitutivi alle funzioni attivanti – consente di delineare una visione sistemica del progetto rigenerativo, capace di connettere ecologia, spazio e innovazione in chiave place-based.

6.3.1 I vettori della trasformazione: risorse, tempo e spazio

Alla base di una rigenerazione fondata su principi circolari e metabolici si colloca una triade concettuale che articola il progetto territoriale in chiave sistemica. Le risorse rappresentano i flussi materiali, energetici ed ecologici da gestire secondo logiche metaboliche; il tempo introduce una dimensione processuale e adattiva; lo spazio è esplorato per il suo potenziale rigenerativo nei contesti marginali. L’intersezione tra questi tre assi consente di orientare le trasformazioni verso modelli place-based, capaci di integrare sostenibilità, qualità spaziale e inclusione sociale.

Nel quadro della rigenerazione circolare e metabolica, le risorse rappresentano il primo asse di lettura e intervento. Il termine non si limita qui alla sua accezione materiale, ma incorpora l’intero spettro di flussi energetici, ecologici e infrastrutturali che

attraversano e costituiscono il territorio. La loro gestione è oggi profondamente ridefinita dall'integrazione di due approcci convergenti: l'economia circolare e il metabolismo urbano. Se la prima propone un modello di sviluppo basato sulla rigenerazione dei cicli produttivi e sull'uso efficiente delle risorse, il secondo ne approfondisce la dimensione territoriale, offrendo una lettura sistemica dei flussi che attraversano lo spazio urbanizzato.

L'EC, infatti, si configura sempre più come una matrice teorica e operativa in grado di orientare la pianificazione verso modelli post-consumistici, superando la logica estrattiva della crescita illimitata (SWYNGEDOUW, 2006). Applicata al progetto territoriale, essa promuove il recupero e la valorizzazione dello stock esistente – edifici, infrastrutture, superfici impermeabilizzate – attraverso il principio del "costruire nel costruito", che consente di contenere il consumo di suolo e tutelare le aree a maggiore valore ecosistemico (KORHONEN ET AL., 2018). In questo senso, il contenimento dell'espansione urbana non rappresenta una rinuncia alla trasformazione, ma una ricalibratura delle modalità insediative secondo logiche di riuso, densificazione e risemantizzazione funzionale.

Accanto a questa prospettiva, il MU introduce un livello ulteriore di complessità. Inteso come l'insieme dei processi attraverso cui il territorio assorbe, trasforma e rilascia materia, energia e informazioni, il MU offre una chiave interpretativa dinamica, capace di restituire la natura sistemica e interconnessa dello spazio urbanizzato (VAN TIMMEREN & LAURENCE, 2013). L'analisi dei flussi – input e output – permette di individuare squilibri, inefficienze, ma anche potenzialità rigenerative. Integrare la logica metabolica nella pianificazione significa dunque costruire infrastrutture che non solo consumano meno, ma che restituiscono valore ecologico e sociale al territorio.

Questa doppia matrice – EC e MU – converge in una visione della rigenerazione che assume l'ecologia come principio strutturante della progettazione, orientando la pianificazione verso la riduzione degli impatti ambientali, il recupero delle funzioni ecosistemiche e l'integrazione tra componenti naturali e insediative. In tal senso, il concetto di "equilibrio dinamico" si afferma come obiettivo strategico: un equilibrio non statico, ma una condizione processuale capace di adattarsi e rinnovarsi nel tempo attraverso cicli di trasformazione continui. Le risorse, in questa prospettiva, cessano di essere semplici input da ottimizzare e diventano dispositivi progettuali in grado di coniugare efficienza metabolica, qualità ambientale e resilienza sistemica.

In quest'ottica, l'attenzione ai flussi e alla rigenerazione sistemica conduce inevitabilmente a considerare la dimensione temporale come una componente essenziale della progettazione rigenerativa. Se la rigenerazione circolare si fonda sull'ottimizzazione delle risorse, il tempo ne costituisce la trama operativa: non solo come scala cronologica degli interventi, ma come materiale progettuale capace di guidare trasformazioni progressive, reversibili e adattabili.

L'approccio circolare attribuisce al tempo un ruolo strutturante, spostando il focus dall'evento puntuale al processo incrementale. Il concetto di "circolarità incrementale" (MALLACH & BRACHMAN, 2013) descrive un modello in cui ogni ciclo di riuso e reintegrazione genera le condizioni per nuove fasi trasformative, abilitando un'evoluzione continua e stratificata del territorio. In questa prospettiva, la rigenerazione non si limita a chiudere i cicli di risorse, ma mira ad aprire traiettorie di sviluppo capaci di adattarsi nel tempo a esigenze territoriali e sociali mutevoli.

Assumere il tempo come infrastruttura della trasformazione significa anche attrezzarsi per monitorare i cicli di vita delle diverse componenti territoriali, anticipare fenomeni di obsolescenza e dismissione, e predisporre strumenti flessibili per gestire le fasi intermedie tra abbandono e rifunzionalizzazione. Questo consente non solo di prolungare l'uso del territorio, ma anche di trasformare l'incertezza in un'opportunità progettuale, facendo della temporalità una leva di sostenibilità e resilienza.

A completare la lettura rigenerativa proposta, la dimensione spaziale assume un ruolo cruciale nell'intercettare le potenzialità latenti del territorio urbanizzato.

Nell'ambito dell'economia circolare, lo spazio non è un contenitore neutro ma un dispositivo attivo, in grado di generare valore attraverso processi di riconfigurazione, densificazione e reintegrazione funzionale.

La rigenerazione circolare si manifesta in questo ambito come una strategia olistica e trasformativa, capace di valorizzare lo stock edilizio esistente e di attivare i paesaggi residuali del ciclo urbano. I wastescapes non sono più considerati vuoti da colmare, ma contesti abilitanti per l'innesco di nuove sinergie ecologiche e sociali (RUSSO, 2017; RUSSO & VAN TIMMEREN, 2022). Attraverso interventi mirati, questi spazi diventano nodi attivi di una rete rigenerativa, in grado di ripristinare continuità ecosistemiche e generare nuove centralità urbane.

Lavorare sul sistema degli spazi aperti e interstiziali si rivela quindi strategico per rispondere alle carenze di spazio pubblico e di servizi nei territori marginali. La rigenerazione di questi paesaggi scartati, come le cinture periurbane e i margini infrastrutturali, assume un doppio significato: da un lato, la possibilità di risemantizzarne il valore ecologico e ambientale; dall'altro, la capacità di ricucire le discontinuità topologiche e funzionali tra le diverse parti della città (RUSSO, 2017).

In questa prospettiva, lo spazio diventa veicolo di inclusione e innovazione. Le azioni di riconfigurazione non si limitano a una dimensione formale, ma si configurano come dispositivi operativi, capaci di rispondere a bisogni latenti, attivare risorse locali e integrare nuovi usi e significati. Lo spazio rigenerato si trasforma così in infrastruttura ecologica e sociale, contribuendo alla costruzione di un territorio più resiliente, accessibile e sostenibile.

6.3.2 Le capacità operative: looping, rigenerativa e adattiva

Lo spazio, così riletto, diventa dunque una piattaforma attiva per l'innesco di traiettorie trasformative, dove la rigenerazione circolare si manifesta come strumento di ricomposizione ecologica, funzionale e sociale del territorio. Ma per attivare in modo sistemico il potenziale racchiuso nelle risorse, nel tempo e nello spazio, è necessario disporre di strumenti progettuali capaci di guidare processi complessi in condizioni di incertezza e cambiamento. In questo quadro si inseriscono le tre capacità rigenerative emerse nel dibattito sulle città circolari: looping, rigenerativa e adattiva (WILLIAMS, 2021A). Queste capacità operano come funzioni attivanti della rigenerazione circolare e metabolica, rendendo agibili i principi sottesi ai tre elementi cardine appena descritti e rafforzando l'interconnessione tra ecologia, spazio e trasformazione.

Le tre capacità operative si articolano come segue: la capacità di looping consiste nella chiusura dei cicli delle risorse: recupero, riciclo e riutilizzo diventano strumenti per ridurre gli sprechi e aumentare l'efficienza dei sistemi urbani. Essa trova applicazione, ad esempio, nei progetti di riuso di materiali da costruzione e nel riutilizzo funzionale delle acque reflue a scala distrettuale. La capacità rigenerativa mira al ripristino e alla valorizzazione dei servizi ecosistemici, come la purificazione delle acque, la resilienza idrogeologica, la biodiversità e la produzione di biomassa (ROSALES, 2017). Tale approccio si traduce, ad esempio, nella rinaturalizzazione di corsi d'acqua urbani e nel recupero di suoli contaminati mediante fitodepurazione. Infine, la capacità adattiva consente al territorio di rispondere dinamicamente ai cambiamenti socio-ambientali, garantendo flessibilità, innovazione e continuità nei processi trasformativi (GUNDERSON, 2000). È il caso, ad esempio,

dei progetti di rifunzionalizzazione temporanea di spazi industriali dismessi, in cui l'uso provvisorio consente di sperimentare nuove pratiche e attivare processi partecipativi.

Queste capacità non operano separatamente, ma in sinergia dinamica: il recupero delle risorse alimenta i cicli rigenerativi, che a loro volta potenziano il capitale naturale e sociale necessario all'adattamento. In questo intreccio virtuoso, la rigenerazione si configura come processo sistemico, capace di attivare soluzioni locali che rispondano in modo efficace alle sfide globali.

6.4 VERSO UNA SINTASSI OPERATIVA DELLE LOGICHE TRASFORMATIVE

La riflessione sviluppata sui presupposti teorici e operativi della rigenerazione culmina in un modello che integra circolarità e metabolismo, ponendo al centro la gestione dinamica delle risorse, la valorizzazione dei tempi lunghi e il ripensamento degli spazi marginali. Questo paradigma non solo supera le logiche dissipative della crescita illimitata, ma promuove una rigenerazione come processo olistico, attento alla specificità dei contesti e capace di generare nuove forme di equilibrio tra dimensione ecologica, spaziale e sociale. La rigenerazione, infatti, non può essere intesa come un processo uniforme e replicabile, ma deve adattarsi alle caratteristiche ecologiche, identitarie ed economiche di ciascun territorio. In questa direzione, la costruzione di filiere rigenerative corte, locali e place-based, si configura come una strategia chiave per affrontare sfide globali attraverso soluzioni territoriali sostenibili. Così intesa, la rigenerazione circolare e metabolica contribuisce non solo alla riduzione del consumo di risorse, ma anche al ripristino delle funzioni ecosistemiche, alla ricomposizione dei paesaggi scartati e allo sviluppo di modelli più equi, resilienti e integrati.

In questa prospettiva, la "grammatica" della rigenerazione non rappresenta una sintesi teorica astratta, ma una struttura operativa capace di integrare principi, capacità e azioni. Essa organizza le pratiche osservate e i riferimenti concettuali in un sistema coerente, all'interno del quale è possibile individuare funzioni ricorrenti che guidano le trasformazioni in chiave circolare. Le categorie emergenti – reversibilità, incrementalità temporale, riconfigurazione spaziale, adattività ecologica, attivazione sociale, filiere rigenerative corte, densificazione metabolica – costituiscono i nodi centrali di questa grammatica.

Ogni principio trova riscontro in pratiche concrete: la reversibilità afferma che ogni progetto deve poter essere modificato, smontato o adattato nel tempo; l'incrementalità temporale riconosce la natura processuale e non lineare della rigenerazione; la riconfigurazione spaziale promuove il riuso e la redistribuzione funzionale dei tessuti esistenti; l'adattività ecologica valorizza la risposta progettuale alle condizioni ambientali, climatiche e pedologiche locali. Su questo impianto si innestano elementi sociali fondamentali: l'attivazione delle comunità locali non è un effetto secondario, ma una componente strutturale, che abilita nuove competenze e forme di governance dal basso. Le filiere rigenerative corte promuovono cicli produttivi ed energetici localizzati, riducendo la dipendenza da reti esterne e rafforzando la resilienza economica. Infine, la densificazione metabolica stimola l'intensificazione d'uso e la multifunzionalità delle risorse territoriali, introducendo nuove connessioni tra elementi ecologici, funzionali e simbolici del paesaggio.

Due principi trasversali rafforzano ulteriormente il sistema: la gestione dinamica dei flussi, che permette una riformulazione metabolica del rapporto tra spazio e risorse; e l'adattamento ai contesti locali, che rifiuta ogni forma di standardizzazione e promuove strategie situate, coerenti con le condizioni ecologiche e culturali dei territori.

Questi elementi non operano in modo isolato, ma costituiscono un sistema sinergico, in cui ogni componente rafforza e abilita le altre. La grammatica che ne deriva è induttiva: non costruita per astrazione teorica, ma emersa dall'osservazione dei contesti di "suolo", delle condizioni dei wastelands, delle pratiche già in atto e delle logiche trasformative latenti nei territori.

Essa rappresenta il punto di approdo della riflessione teorica e, al tempo stesso, il punto di partenza della Parte III, dove sarà testata nei contesti reali attraverso casi studio. L'obiettivo sarà verificarne la capacità di guidare concretamente una transizione sostenibile e sistemica nel progetto territoriale contemporaneo, e valutarne la riproducibilità e l'adattabilità in scenari differenti.

RADICE STORICA

↑ **1915 GEDDES**
PROCESSI NATURALI + SVILUPPO URBANO.
↓ **1992 HEALEY**
POST-FORDISMO, ADATTAMENTO SPAZIALE.
↓ **1992 LICHFIELD**
POLICY INTERSETTORIALE.
→ **1999 FURBEY**
DISTINZIONE DA RINNOVO/RIQUALIFICAZIONE.
→ **2000 ROBERTS & SYKES**
LASTING IMPROVEMENT.
↓ **2005 GABRIELLI**
PLURALITÀ DI APPROCCI E PRATICHE.
↓ **2005 OLMO**
RIGENERAZIONE COME RISPOSTA CONTEMPORANEA.
↑ **2006 INDOVINA**
ALTERNATIVA AL CONSUMO DI SUOLO.

TRIADE CONCETTUALE

↑ **RISORSE**
FLUSSI MATERIALI, ENERGETICI, ECOLOGICI E INFRASTRUTTURALI.

↘ **EC:**
“COSTRUIRE NEL COSTRUITO”, RIUSO, DENSIFICAZIONE
(KORHONEN ET AL., 2018).
↘ **MU:**
INPUT/OUTPUT, ANALISI METABOLICA DEI FLUSSI
(VAN TIMMEREN, 2013).
↘ **EQUILIBRIO DINAMICO**

→ **TEMPO**
DIMENSIONE PROCESSUALE, INCREMENTALE E ADATTIVA.

↘ **CIRCOLARITÀ INCREMENTALE:**
TRASFORMAZIONI PROGRESSIVE E STRATIFICATE
(MALLACH & BRACHMAN, 2013).
↘ **GESTIONE FASI INTERMEDIE:**
OBSOLESCENZA, USI TEMPORANEI, CICLI DI SPERIMENTAZIONE.
↘ **LASTING IMPROVEMENT**

↓ **SPAZIO**
NON CONTENITORE PASSIVO, MA DISPOSITIVO ATTIVO DI RIGENERAZIONE.

↘ **WASTESCAPES:**
NODI RIGENERATIVI, GENERATORI DI NUOVE CENTRALITÀ
(RUSSO, 2017; RUSSO & VAN TIMMEREN, 2022).
↘ **RICUCITURE ECOLOGICHE E FUNZIONALI:**
MARGINI, PERIURBANO, INTERFACCE URBANE.
↘ **INFRASTRUTTURA ECOLOGICA/SOCIALE**

↑ **RISORSE**

↘ **TEMPO**

↘ **MAPPA DI TRANSIZIONE**
DELLA GRAMMATICA RIGENERATIVA

CAPACITÀ OPERATIVE

↑ LOOPING

↘ **FUNZIONE:**
CHIUSURA O ACCORCIAMENTO DEI CICLI DELLE RISORSE (RECUPERO, RIUSO, RICICLO).

↘ **ESEMPI:**
RIUSO DI MATERIALI EDILIZI, RICICLO ACQUE REFLUE A SCALA DISTRETTUALE.

→ ADATTIVA

↘ **FUNZIONE:**
FLESSIBILITÀ, TEMPORANEITÀ E RESILIENZA AI CAMBIAMENTI SOCIO-AMBIENTALI.

↘ **ESEMPI:**
USI TEMPORANEI DI SPAZI INDUSTRIALI DISMESSI, PRATICHE PARTECIPATIVE SPERIMENTALI.

↓ RIGENERATIVA

↘ **FUNZIONE:**
RIPRISTINO E VALORIZZAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI.

↘ **ESEMPI:**
RINATURALIZZAZIONE DI CORSI D'ACQUA URBANI, FITODEPURAZIONE DEI SUOLI CONTAMINATI.

7 PRINCIPI DELLA GRAMMATICA RIGENERATIVA

↱ **REVERSIBILITÀ**
ADATTABILITÀ

→ **INCREMENTALITÀ TEMPORALE**
TRASFORMAZIONI PROGRESSIVE

↓ **RICONFIGURAZIONE SPAZIALE**
RIUSO E RICUCITURE

↕ **ADATTIVITÀ ECOLOGICA**
DINAMICITÀ AMBIENTALE

→ **ATTIVAZIONE SOCIALE**
COMUNITÀ E CO-PRODUZIONE

↑ **FILIERE RIGENERATIVE CORTE**
CICLI LOCALI

↕ **DENSIFICAZIONE METABOLICA**
MULTIFUNZIONALITÀ

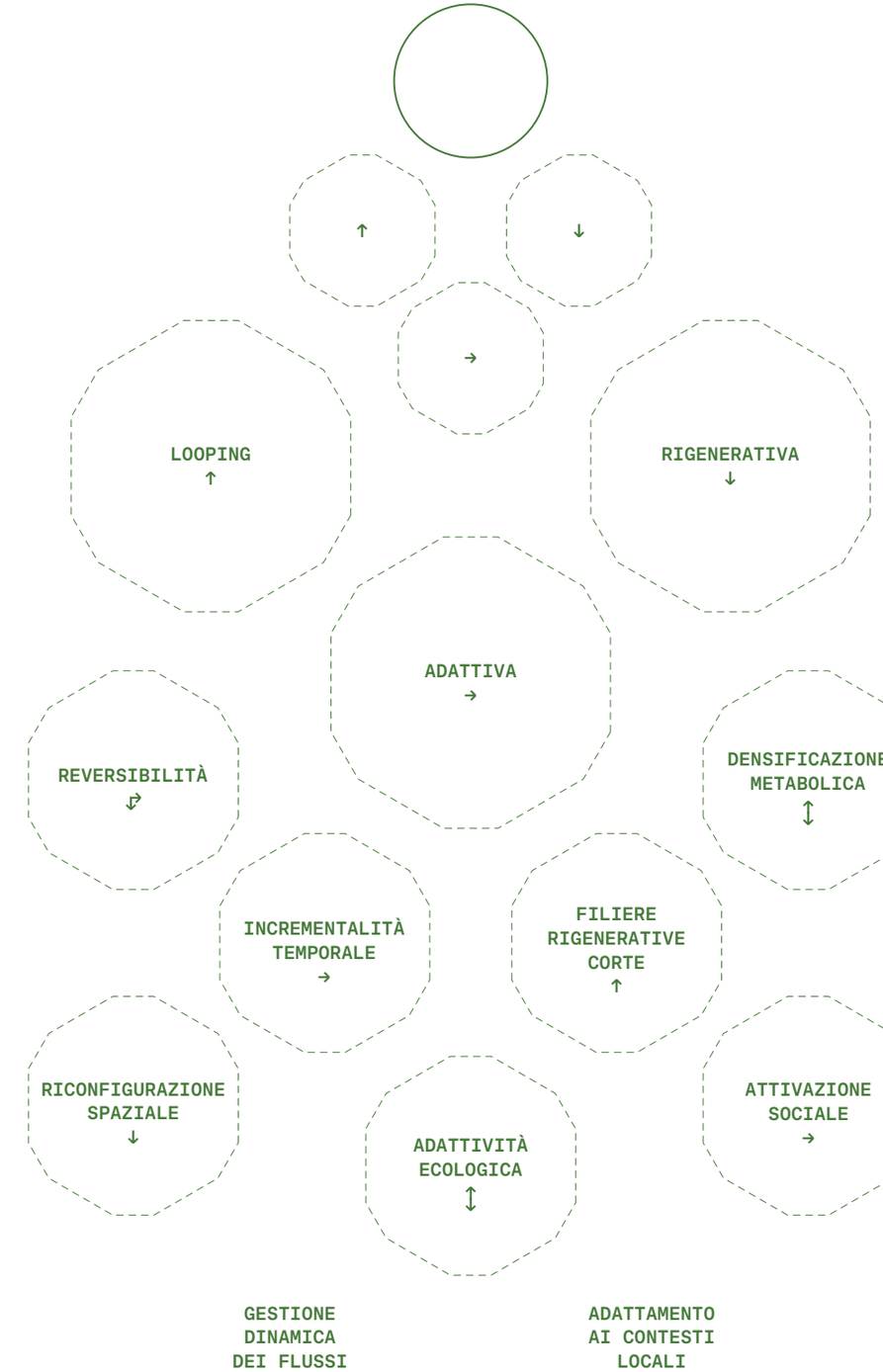
+ PRINCIPI TRASVERSALI

↘ **GESTIONE DINAMICA DEI FLUSSI**

↘ **ADATTAMENTO AI CONTESTI LOCALI**

↑ RISORSE	↑ LOOPING
→ TEMPO	→ ADATTIVA
↓ SPAZIO	↓ RIGENERATIVA

↘ **MAPPA DI TRANSIZIONE DELLA GRAMMATICA RIGENERATIVA**



Sfide e opportunità: reinterpretare il planning for circularity

C.7

VERSO UNA BASE EMPIRICA CONDIVISA:
PRATICHE CIRCOLARI PER I WASTELANDS

C.8

LEZIONI APPRESE DAI CASI:
STRUMENTI E CONDIZIONI PER UNA
TRANSIZIONE REALE

P-III

Verso una base empirica condivisa: pratiche circolari per i wastelands

P—III
SFIDE E OPPORTUNITÀ

C.7

7.1 INTRODUZIONE

P—III
SFIDE E OPPORTUNITÀ

C.7
VERSO UNA BASE
EMPIRICA CONDIVISA

Le basi empiriche che sostengono le ipotesi interpretative discusse in questo capitolo derivano dall'osservazione, ricostruzione e analisi dei processi legati al recupero e al riuso di aree post-industriali. Tali processi, sviluppatesi in diverse città europee, hanno contribuito alla sperimentazione di strategie che integrano economia circolare, metabolismo urbano e gestione circolare del suolo, cercando di mettere in discussione, non sempre in maniera del tutto consapevole, i paradigmi tradizionali e lineari che storicamente hanno guidato le strategie di rigenerazione.

Nel contesto più ampio delle città circolari, che hanno iniziato a emergere in Europa dopo il 2014 a seguito delle politiche promosse dalla Commissione Europea, l'Agenda Urbana per l'Europa ha istituito un partenariato specifico per l'implementazione dell'economia circolare su scala urbana. Questo quadro ha stimolato l'adozione di strategie di sviluppo circolare da parte di numerosi paesi europei. entro il 2016, i Paesi Bassi, la Scozia, la Finlandia e la Germania avevano già adottato strategie nazionali per l'economia circolare, seguite poi da Francia, Slovenia, Portogallo, Grecia, Italia e Lussemburgo entro il 2018.

Di conseguenza, si dibatte sul ruolo delle città nella transizione verso modelli urbani più sostenibili, promuovendo l'adozione di politiche innovative e strategie di pianificazione orientate alla circolarità. Inizialmente, Londra, Parigi e Amsterdam sono state le prime città a dichiarare la loro intenzione di adottare un approccio circolare allo sviluppo economico urbano, sperimentando soluzioni innovative per rendere più efficiente l'uso delle risorse e ridurre l'impatto ambientale. Sono state presto seguite da altre realtà urbane che hanno elaborato le proprie strategie circolari, adattandole ai contesti locali e alle priorità specifiche. Tra queste, anche Rotterdam, la regione della capitale Bruxelles, successivamente anche Stoccolma, e alcune città italiane tra cui Genova e Prato.

Sebbene la ricerca non si proponga come comparativa in senso stretto, poiché non è stata concepita o strutturata con tale intento, e a causa delle notevoli differenze riscontrate nei sistemi giuridici, politici e di pianificazione che non sono stati approfonditi in modo esaustivo, oltre che a causa della natura eterogenea dei materiali empirici disponibili, essa si avvicina all'approccio delle «collezioni» di studi di caso, descritto da Dente (1990). Questo approccio consente di accumulare conoscenze da esperienze diversificate, con l'obiettivo di individuare elementi comuni e differenze significative che possano contribuire a una più ampia comprensione dei fenomeni analizzati.

In tal senso, ogni caso è stato analizzato attraverso una griglia interpretativa costruita su sette assi, che rappresentano le principali dimensioni di azione attraverso cui si manifesta la rigenerazione circolare. Questa matrice analitica comprende:

- Quadro temporale e contesto decisionale;
- Strumenti di pianificazione e governance;
- Strumenti di coordinamento e collaborazione;
- Strumenti regolatori e normativi;
- Strumenti economici e fiscali;
- Strumenti tecnico-operativi;
- Ronustezza istituzionale e valutabilità.

La griglia non ha la volontà di imporre un modello standardizzato, piuttosto consente una lettura flessibile e trasversale dei casi, in relazione ad alcuni (non necessariamente tutti) di questi assi, evidenziando configurazioni ricorrenti o differenti, definite in funzione della documentazione disponibile e della rilevanza delle dimensioni analitiche rispetto al contesto locale.

L'impiego del metodo qualitativo dello studio di caso e degli strumenti propri dell'analisi delle politiche pubbliche è finalizzato a esplorare specifiche chiavi di lettura. L'obiettivo principale non è tanto quello di quantificare i risultati di un processo di politica pubblica, quanto di sviluppare una conoscenza approfondita delle pratiche concrete attraverso cui le città gestiscono e organizzano la rigenerazione delle aree post-industriali. In questo senso, le esperienze e le traiettorie proposte in questo capitolo – Stoccolma, Amsterdam, Rotterdam, Londra, Bruxelles e Prato – non solo offrono una visione articolata delle strategie di rigenerazione circolare, ma consentono anche di osservare come diverse città abbiano interpretato e implementato la circolarità. Sebbene, infatti, alcune abbiano adottato un approccio più orientato alla simbiosi industriale, come Rotterdam, o all'innovazione economica, come Londra, altre hanno privilegiato una visione integrata dello sviluppo circolare, come Amsterdam e Bruxelles.

Come accade frequentemente negli studi di caso in ambito urbanistico, i principali passaggi metodologici seguiti includono: I) la ricostruzione di una cronologia degli eventi significativi nel processo decisionale; II) l'ela-

borazione e analisi del quadro degli attori coinvolti, con attenzione alle loro caratteristiche, risorse, obiettivi e interazioni; III) un'interpretazione critica del processo decisionale alla luce delle specifiche domande di ricerca. Naturalmente, il modello standard di studio di caso è stato adattato per riflettere le peculiarità e le esperienze dei contesti locali e dei processi osservati. Le città scelte per l'analisi rappresentano un campione significativo di percorsi virtuosi di (ri)sviluppo circolare che stanno emergendo in Europa.

La complessità delle situazioni esaminate ha richiesto, fin dall'inizio, un approccio che combinasse e incrociasse diverse fonti, in modo da verificare costantemente l'affidabilità dei dati e affinare progressivamente le domande di ricerca. Questo approccio, descritto da Yin (1994) come "triangolazione" delle fonti, è stato essenziale per garantire la robustezza delle analisi. La griglia interpretativa ha guidato la sintesi, facilitando il passaggio dall'osservazione del singolo caso alla ricostruzione di configurazioni ricorrenti riportate nel capitolo successivo.

Le attività di ricerca hanno incluso: I) l'analisi dei principali documenti di pianificazione e delle principali politiche; II) una revisione della letteratura; III) sopralluoghi, osservazioni dirette e raccolta di testimonianze informali e non strutturate (particolarmente per il caso inglese, olandese e italiano).

Il capitolo si propone di analizzare in dettaglio le esperienze di rigenerazione circolare delle aree post-industriali selezionate, utilizzando i casi studio come base empirica per esplorare le modalità attraverso cui diverse città europee hanno reinterpretato strategie di sviluppo territoriale in chiave circolare. Il capitolo è strutturato in modo da evidenziare, per ciascun caso, il contesto specifico, le leve e gli strumenti di pianificazione adottati, le dinamiche decisionali e i principali risultati ottenuti. L'obiettivo è quello di individuare pratiche innovative e tendenze comuni, nonché di riflettere criticamente sulle sfide e sulle opportunità emergenti, offrendo una chiave di lettura integrata che contribuisca a una comprensione più ampia e sfaccettata dei processi di rigenerazione circolare.

↘ **GRIGLIA INTERPRETATIVA PER LA LETTURA DEI CASI STUDIO**

[I] CONTESTO DI ATTIVAZIONE

ASSE DI ANALISI	ELEMENTI OSSERVABILI
ASSE 1 QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE	CRONOLOGIA DEGLI EVENTI RILEVANTI ATTORI PROMOTORI DELL'INIZIATIVA (PUBBLICI, PRIVATI, MISTI) CONTESTO POLITICO-ISTITUZIONALE E NORMATIVO

[II] STRUMENTI DI INTERVENTO

ASSE DI ANALISI	ELEMENTI OSSERVABILI
ASSE 2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE	PIANI STRATEGICI E VISIONI TERRITORIALI PIANI DI RIGENERAZIONE (GENERALI O SETTORIALI) PROGRAMMI E INIZIATIVE LOCALI
ASSE 3 STRUMENTI DI COORDINAMENTO E COLLABORAZIONE	PIANIFICAZIONE COLLABORATIVA / STAKEHOLDER ENGAGEMENT PIATTAFORME PUBBLICO-PRIVATE E LIVING LABS CLUSTER INDUSTRIALI PER LA CIRCOLARITÀ
ASSE 4 STRUMENTI REGOLATORI E NORMATIVI	NORMATIVE PER L'USO DEL SUOLO E AUTORIZZAZIONI FLESSIBILI CRITERI PER L'ASSEGNAZIONE DEI TERRENI APPALTI PUBBLICI CON CRITERI DI CIRCOLARITÀ
ASSE 5 STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI	INCENTIVI ECONOMICI (FONDI PUBBLICI, SGRAVI, SUSSIDI) POLITICHE FISCALI PRO-CIRCOLARITÀ PROCUREMENT PUBBLICO CIRCOLARE
ASSE 6 STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI	INDICATORI E INDICI PER IL RIUSO DEGLI SPAZI STRUMENTI DI MISURAZIONE / METABOLISMO URBANO INFRASTRUTTURE VERDI/BLU NEI PROCESSI DI RIGENERAZIONE

[III] MECCANISMI DI CONSOLIDAMENTO

ASSE DI ANALISI	ELEMENTI OSSERVABILI
ASSE 7 ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ	DURATA E CONTINUITÀ DEGLI STRUMENTI ATTIVATI PRESENZA DI MECCANISMI DI MONITORAGGIO E REPORTING APPLICAZIONE DI STANDARD, KPI O FRAMEWORK VALUTATIVI CAPACITÀ DI ADATTAMENTO E REVISIONE DEI DISPOSITIVI

7.2 TRA TEORIA E PRATICA: UNA COLLEZIONE DI CASI PER LA RIGENERAZIONE TERRITORIALE INTEGRATA

7.2.1 Il modello svedese

La Svezia rappresenta un esempio paradigmatico di approccio innovativo alla sostenibilità ambientale e allo sviluppo urbano circolare, nonostante l'assenza di una politica esplicita dedicata all'economia circolare. Con un consumo pro capite di 7,3 ettari globali, pari a quello di quattro pianeti, secondo il World Wide Fund (2016), il paese si confronta con sfide significative legate al proprio modello di consumo e alla dipendenza dalle importazioni, sia di beni che di rifiuti utilizzati per alimentare i sistemi di recupero energetico. Tuttavia, grazie alle sue risorse naturali e a una lunga tradizione di pianificazione sostenibile, la Svezia ha saputo sviluppare un modello di gestione sistemica che integra rigenerazione ecologica, conservazione delle risorse e capacità di adattamento ai cambiamenti climatici. Questo approccio è stato facilitato dall'adozione del "natural step" negli anni '90 e dalla partecipazione alla "Carta di Aalborg" durante la Conferenza delle Città e dei Paesi Sostenibili del 1994, che hanno introdotto una visione sistemica basata sulla chiusura dei cicli delle risorse, sulla rigenerazione ecologica e sull'adattamento (WILLIAMS, 2016, 2021A). Queste iniziative hanno contribuito a costruire una solida leva regolativa e di visione strategica, creando un contesto di attivazione favorevole allo sviluppo di pratiche circolari.

Uno degli strumenti chiave attraverso cui la Svezia ha materializzato questi principi è rappresentato dal sistema "ecocycles", un modello che converte materiali sottoutilizzati, come rifiuti domestici e acque reflue, in energia e calore per riscaldamento, cottura e trasporti (WILLIAMS, 2021A). Questo sistema, implementato in diverse città come Malmö e Stoccolma, collega i flussi di energia, acqua e rifiuti, contribuendo a chiudere i cicli delle risorse e a ridurre significativamente l'impatto ambientale (WILLIAMS, 2016, 2019A). Il modello è stato classificato come "loop-based urban metabolism", dove i flussi di materia, energia e risorse vengono chiusi a scala distrettuale attraverso tecnologie integrate. Il sistema ecocycles rappresenta uno strumento tecnico-operativo di rilievo, orientato all'ottimizzazione delle risorse e all'integrazione infrastrutturale tra i diversi flussi urbani. Tuttavia, la forte integrazione di questi sistemi con l'infrastruttura urbana ha anche creato forme di rigidità strutturale, rendendo difficile l'adattamento a soluzioni più innovative nel tempo. Questo evidenzia una delle principali criticità del modello, legata alla limitata flessibilità degli strumenti tecnici una volta istituzionalizzati.

In particolare, Hammarby Sjöstad è stato il primo esperimento su larga scala a Stoccolma, progettato per integrare i principi circolari nelle infrastrutture urbane, con risultati significativi: riduzione del consumo energetico non rinnovabile fino al 42%, abbattimento delle emissioni di CO_2 del 37%, diminuzione del consumo idrico del 46% e riduzione dei rifiuti in discarica del 90% (BRICK, 2008; WILLIAMS, 2019B). Tuttavia, il modello di Hammarby ha rivelato alcune criticità, tra cui la limitata partecipazione delle comunità locali nella fase di progettazione, elemento che ha ostacolato un pieno coinvolgimento dei cittadini nelle pratiche circolari (WILLIAMS, 2019B). L'esperimento ha evidenziato un approccio "techno-centric", dove la transizione circolare è stata guidata dalla tecnologia più che dall'inclusione sociale. Questo mette in luce la fragilità dei processi di coordinamento e collaborazione, con particolare riferimento alla dimensione sociale della transizione.

Successivamente, il progetto di Stockholm Royal Seaport ha rappresentato un'evoluzione del modello di Hammarby, introducendo innovazioni significative nell'integrazione tra rigenerazione ecologica, adattamento climatico e coinvolgimento comunitario. Questo progetto, che punta a trasformare un'area portuale post-industriale in un distretto urbano resiliente e sostenibile, ha ampliato l'applicazione del sistema ecocycles includendo il trattamento e il riutilizzo dei rifiuti organici e inorganici generati dalle attività portuali e dagli spazi verdi, oltre all'introduzione di infrastrutture verdi e blu per la gestione delle acque meteoriche e la promozione della biodiversità (WILLIAMS, 2021A). È stata inserita la gestione adattiva del suolo, un "green space index" per ottimizzare i servizi ecosistemici e strumenti digitali per la gestione partecipata degli spazi. Inoltre, il coinvolgimento delle comunità locali è stato rafforzato attraverso processi di pianificazione partecipativa e iniziative educative, migliorando l'accettazione e l'efficacia delle strategie circolari. In questo caso si osserva una maggiore strutturazione dello strumento collaborativo, accompagnato da un rafforzamento della capacity building come leva abilitante. Uno degli elementi distintivi di questo progetto è stato poi, il ruolo della governance del suolo: la municipalità, detenendo la proprietà dei terreni, ha potuto stabilire criteri ambientali stringenti per gli sviluppi immobiliari, garantendo il rispetto degli obiettivi prefissati. Questo rappresenta un fattore di contesto strategico che ha consentito di orientare l'intervento attraverso strumenti regolatori integrati alle finalità circolari.

L'evoluzione del sistema ecocycles riflette decenni di sviluppo tecnico e politico. Introdotti negli anni '50 come risposta all'inquinamento urbano, i sistemi di riscaldamento centralizzato alimentati da combustibili fossili sono stati progressivamente trasformati con l'uso di rifiuti, riducendo le emissioni di gas serra. Questa transizione è stata guidata prima dalle crisi energetiche degli anni '70 e dalla "Municipal Energy Act" del 1977, e successivamente dalle normative europee come la direttiva sulle discariche del 1999, che hanno incentivato il recupero energetico e ridotto il conferimento dei rifiuti in discarica (WILLIAMS, 2019A, 2021A). Questo percorso mostra una chiara articolazione tra leve regolative, strumenti tecnici e politiche incentivanti di livello nazionale e sopranazionale. Tuttavia, nonostante il successo tecnico, il modello svedese solleva alcune questioni critiche, come la dipendenza dalle importazioni di rifiuti per sostenere il sistema e le difficoltà iniziali nel coinvolgere pienamente i cittadini nelle pratiche circolari. L'impatto sociale è risultato più debole rispetto agli obiettivi ambientali, sollevando il tema dell'efficacia multidimensionale delle politiche circolari. Questo percorso mostra una chiara articolazione tra leve regolative, strumenti tecnici e politiche incentivanti di livello nazionale e sopranazionale.

Nel complesso, Stoccolma si è affermata come un laboratorio di innovazione per lo sviluppo urbano circolare. Pur non avendo una strategia formale di economia circolare come altre città europee, la capitale svedese ha integrato i principi circolari nelle sue politiche di pianificazione e sviluppo sostenibile, offrendo esempi significativi come Hammarby Sjöstad e Stockholm Royal Seaport. Questi progetti non solo testimoniano l'efficacia delle strategie circolari, ma forniscono preziose lezioni sulle dinamiche e sulle sfide nell'implementazione di modelli di rigenerazione urbana sostenibile. In questo contesto, la Svezia continua a essere un punto di riferimento internazionale, dimostrando come sia possibile coniugare innovazione, sostenibilità e resilienza in risposta alle sfide ambientali e sociali del nostro tempo. Tuttavia, l'esperienza svedese dimostra anche le sfide nel bilanciare rigidità strutturali, governance pubblica e adattabilità dei modelli circolari nel lungo periodo.

In definitiva, il modello svedese si configura come un caso emblematico di approccio “implicito” alla circolarità, fortemente integrato nella struttura istituzionale e tecnica, ma non esente da criticità relative alla scalabilità, alla socializzazione dei processi e alla loro capacità di adattamento.

Hammarby Sjöstad

Hammarby Sjöstad, situato lungo le rive del lago Hammarby a Stoccolma, rappresenta uno degli esempi più emblematici di rigenerazione urbana basata sui principi della sostenibilità e dell’economia circolare. In passato, quest’area ospitava attività industriali pesanti, tra cui logistica portuale, impianti di stoccaggio e lavorazione di materiali, ed era caratterizzata da un’elevata contaminazione del suolo e un paesaggio degradato. L’abbandono di queste funzioni industriali ha lasciato il quartiere in uno stato di declino, rendendolo un candidato ideale per una trasformazione completa.

Negli anni ‘90, il consiglio comunale di Stoccolma ha intrapreso un ambizioso progetto per rigenerare Hammarby, trasformandolo in un quartiere modello per la sostenibilità urbana e l’efficienza delle risorse. Il ruolo della proprietà pubblica dei terreni, quale leva di governance strategica, ha agito come importante fattore di contesto, consentendo all’amministrazione di definire criteri ambientali specifici e garantire il rispetto degli obiettivi di economia circolare.

Il progetto di rigenerazione di Hammarby è stato guidato dalla volontà di creare un sistema integrato capace di chiudere i flussi delle risorse a livello di quartiere, in linea con i principi della circolarità. Il fulcro di questa trasformazione è stato l’implementazione del sistema ecocycles, che ha combinato infrastrutture preesistenti con tecnologie innovative per il trattamento e il riutilizzo dei rifiuti, delle acque e dell’energia. Il sistema ecocycles ha introdotto strumenti tecnici avanzati, tra cui la conversione dei fanghi in fertilizzante e biogas, utilizzati rispettivamente per l’agricoltura e per alimentare autobus pubblici e cucine domestiche. Inoltre, il calore generato dalla depurazione delle acque reflue è stato immesso nel sistema di riscaldamento urbano, riducendo l’uso di combustibili fossili. Gli edifici del quartiere sono stati progettati per essere altamente efficienti dal punto di vista energetico, con un consumo medio di 60 kWh/m²/anno, e sono stati dotati di pannelli solari e celle a combustibile per la produzione di energia rinnovabile (IVEROTH ET AL., 2013). Nel modello ecocycles sono integrati meccanismi di gestione dei flussi di risorse basati su strumenti digitali, tra cui il sistema di monitoraggio ambientale e il supporto alla gestione energetica domestica attraverso piattaforme tecnologiche (WILLIAMS, 2019A).

I risultati ambientali di questa trasformazione sono stati significativi. Il progetto ha permesso di ridurre il consumo di energia non rinnovabile tra il 28% e il 42%, le emissioni di CO_2 tra il 29% e il 37%, il consumo idrico tra il 41% e il 46% e i rifiuti destinati alle discariche del 90% (BRICK, 2008). Questi dati dimostrano come un approccio integrato e tecnologicamente avanzato possa affrontare le sfide legate alla sostenibilità urbana e ridurre drasticamente l’impronta ecologica di un quartiere. Tuttavia, alcuni di questi risultati non sono stati costantemente monitorati dopo il lancio del progetto, rendendo difficile valutare la sostenibilità degli effetti nel lungo periodo (WILLIAMS, 2021A).

Benché non esplicitati, gli investimenti pubblici e la gestione strategica dei terreni hanno rappresentato forme indirette di incentivazione, creando le condizioni per lo sviluppo di un progetto circolare ambizioso.

La realizzazione del sistema ecocycles è stata possibile grazie a un coordinamento multilivello tra dipartimenti comunali, sviluppatori e fornitori di servizi che hanno lavorato insieme per allineare gli obiettivi e integrare le infrastrutture esistenti. Il processo è stato sostenuto da piani strategici integrati, che hanno garantito l’allineamento degli obiettivi e la coerenza nel tempo. Il modello organizzativo era basato su un “interdepartmental committee” che ha gestito l’implementazione, ma senza una struttura formalizzata di monitoraggio post-occupazione (WILLIAMS, 2019A).

Tuttavia, questa complessità tecnica ha generato rigidità strutturali, che hanno limitato l’adattabilità del sistema e la sua evoluzione tecnologica futura. Nelle fasi iniziali è stato infatti necessario superare resistenze burocratiche e percezioni di alti costi di transazione, richiedendo un forte intervento politico e un uso strategico della pianificazione urbana.

La presenza di criteri ambientali vincolanti per gli sviluppi immobiliari ha agito come strumento regolatorio diretto, collegando l’azione di pianificazione agli obiettivi circolari. Tuttavia, il loro impatto è stato attenuato dalla scarsa appropriazione da parte della cittadinanza. Il limitato coinvolgimento della comunità locale ha rappresentato un punto debole significativo. La mancanza di partecipazione durante la progettazione ha portato a un uso inefficiente di alcune infrastrutture, come il sistema di aspirazione dei rifiuti, e a scarsa adozione di pratiche comportamentali circolari. Questo dimostra che la transizione circolare non può essere solo tecnica, ma richiede anche strumenti culturali e inclusivi. Le interviste con i residenti hanno evidenziato una conoscenza superficiale degli obiettivi circolari del progetto e un’assenza di strumenti educativi strutturati per favorire comportamenti sostenibili (WILLIAMS, 2021A).

In conclusione, Hammarby Sjöstad rappresenta un caso emblematico di applicazione integrata della circolarità, basata su leve pubbliche, strumenti tecnici avanzati e una visione pianificatoria sistemica. Tuttavia, l’esperienza mostra anche i limiti di un modello tecnocentrico, poco permeabile al cambiamento e debole sul fronte del coinvolgimento sociale. Il caso evidenzia la necessità di combinare strumenti regolatori, tecnici e collaborativi con leve di capacity building e processi adattivi, per garantire una reale transizione circolare urbana.

↘ CASO HAMMARBY SJÖSTAD: SINTESI PER ASSI DI ANALISI

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
RIGENERAZIONE ANNI ’90 DI UN’AREA INDUSTRIALE CONTAMINATA; OBIETTIVO: CREARE UN QUARTIERE MODELLO DI SOSTENIBILITÀ E CIRCOLARITÀ.	USO STRATEGICO DELLA PROPRIETÀ PUBBLICA DEI TERRENI PER FISSARE CRITERI AMBIENTALI.	ELEVATI COSTI INIZIALI E COMPLESSITÀ BUROCRATICHE.

[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PROGETTO GUIDATO DAL CONSIGLIO COMUNALE, CON VISIONE SISTEMICA E PIANI INTEGRATI.	GOVERNANCE PUBBLICA FORTE, VISIONE UNITARIA E COERENZA TEMPORALE.	LIMITATO COINVOLGIMENTO DELLE COMUNITÀ LOCALI NELLE FASI DECISIONALI.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
COORDINAMENTO MULTILIVELLO TRA DIPARTIMENTI COMUNALI, SVILUPPATORI E FORNITORI DI SERVIZI.	CREAZIONE DI COMITATI INTERDIPARTIMENTALI PER L'ATTUAZIONE.	MANCANZA DI UNA STRUTTURA FORMALIZZATA DI MONITORAGGIO POST-OCCUPAZIONE.

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
CRITERI AMBIENTALI VINCOLANTI PER GLI SVILUPPI IMMOBILIARI.	ALLINEAMENTO TRA PIANIFICAZIONE E OBIETTIVI CIRCOLARI.	SCARSA APPROPRIAZIONE DA PARTE DELLA CITTADINANZA.

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
INVESTIMENTI PUBBLICI INDIRETTI E GESTIONE STRATEGICA DEI TERRENI.	CREAZIONE DI CONDIZIONI FAVOREVOLI PER UN PROGETTO CIRCOLARE AMBIZIOSO.	PERCEZIONE DI ELEVATI COSTI DI TRANSAZIONE E RESISTENZE INIZIALI.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
SISTEMA ECOCYCLES: CHIUSURA DEI CICLI DI ACQUA, ENERGIA, RIFIUTI.	RISULTATI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI (−42% ENERGIA, −37% CO_2, −46% ACQUA, −90% DISCARICA).	RIGIDITÀ TECNICA CHE LIMITA L'ADATTABILITÀ DEL SISTEMA.

[ASSE 7] ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
SISTEMA PIONIERISTICO CON DATI DI MONITORAGGIO PARZIALI.	QUARTIERE SIMBOLO A LIVELLO INTERNAZIONALE.	MONITORAGGI DISCONTINUI E DIFFICOLTÀ NEL VALUTARE LA SOSTENIBILITÀ DI LUNGO PERIODO.

Stockholm Royal Seaport

Il Stockholm Royal Seaport (SRSP) rappresenta la seconda generazione di sviluppo urbano circolare a Stoccolma, costruita sull'esperienza di Hammarby Sjöstad. Questo progetto ambizioso si propone di combinare le tre azioni fondamentali della circolarità – riuso, rigenerazione e adattamento – per rigenerare un'importante area portuale e industriale in declino. L'obiettivo è trasformare il sito in un distretto urbano vivibile e sostenibile, integrando funzioni residenziali, commerciali e portuali con infrastrutture innovative e soluzioni climaticamente adattive.

L'area del Royal Seaport, che si estende su 236 ettari a soli 3,5 km dal centro di Stoccolma, è storicamente legata al trasporto marittimo e alle attività industriali. In passato, il porto era un importante centro per il trasporto di merci e passeggeri, con un volume annuale di 9,7 milioni di tonnellate di merci e 16 milioni di passeggeri (PORTS OF STOCKHOLM, 2018). Tuttavia, il declino delle attività industriali e dei servizi di trasporto ha lasciato dietro di sé aree dismesse, tra cui impianti come il gasometro, e terreni contaminati bisognosi di bonifica. Il declino di queste attività ha generato un contesto di abbandono e contaminazione, aggravato da domande sociali urgenti, come la scarsità di alloggi. La rigenerazione del SRSP mira a rispondere a queste esigenze, con l'obiettivo di creare 12.000 nuovi appartamenti, 35.000 posti di lavoro e 135.000 m² di spazi commerciali, integrando il distretto con il resto della città tramite reti pedonali e ciclabili (CITY OF STOCKHOLM, 2017). Il sito è stato individuato come "Sustainable City District" dal comune di Stoccolma, configurando un contesto di attivazione favorevole e una visione politica strategica di lungo periodo (WILLIAMS, 2021A).

La rigenerazione del SRSP punta a una trasformazione radicale dal punto di vista ambientale. Uno degli obiettivi principali è quello di rendere l'area libera dai combustibili fossili entro il 2030, riducendo le emissioni di CO_2 di 36.000 tonnellate all'anno rispetto allo scenario ordinario. Questi risultati sono perseguiti mediante strumenti tecnici avanzati: edifici energeticamente efficienti, l'utilizzo di tecnologie smart grid, la produzione di energia rinnovabile in loco, una gestione avanzata dei rifiuti, e soluzioni innovative per la mobilità, come autobus alimentati a biogas, reti di trasporto ciclabile e pedonale e programmi di car-sharing elettrico. Il sistema ecocycles verrà ulteriormente modernizzato, con un aumento graduale dell'uso di biocarburanti (attualmente al 37%) e una riduzione dei combustibili fossili (attualmente al 32%) grazie all'importazione di cippato per l'impianto di Värtahamnen (CITY OF STOCKHOLM, 2017). Queste si configurano misure di adattamento economico coerenti con la transizione circolare.

Dal punto di vista infrastrutturale, il progetto include anche interventi climaticamente adattivi per affrontare l'innalzamento delle temperature, del livello del mare e delle falde acquifere, nonché l'aumento delle precipitazioni. Tra le soluzioni adottate vi sono l'innalzamento del livello del terreno e l'integrazione di infrastrutture verdi e blu per la gestione delle acque meteoriche. Un "Green Space Index" viene applicato per ottimizzare la copertura verde, migliorando la biodiversità e fornendo servizi ecosistemici come la regolazione delle acque e spazi ricreativi (PORTS OF STOCKHOLM, 2018). Questi interventi mostrano una forte capacità di adattamento ambientale e tecnico, coerente con gli obiettivi di resilienza urbana. Il ruolo della municipalità come proprietaria dei terreni costituisce una leva strategica, che consente di veicolare investimenti (130 milioni di euro) nella bonifica e nelle infrastrutture pubbliche. Il "green space index" è obbligatorio per ogni sviluppo immobiliare e prevede la quantificazione di servizi ecosistemici, rafforzando la dimensione strutturale della circolarità (WILLIAMS, 2019C).

Il SRSP si distingue per una governance multilivello e coordinata, in cui la municipalità gioca un ruolo di indirizzo. Il coinvolgimento dei cittadini attraverso processi

partecipativi e campagne educative rappresenta un miglioramento rispetto al modello di Hammarby, facilitando l'adozione di comportamenti circolari.

La pianificazione del distretto è basata su strategie integrate e orientate a obiettivi circolari, coerenti con la visione sistemica promossa a livello nazionale. Le politiche pubbliche sono supportate da linee guida ambientali e urbanistiche vigenti, applicate attraverso una combinazione di vincoli e incentivi.

L'uso del potere regolatorio da parte del comune si manifesta nell'imposizione di requisiti ambientali stringenti per gli sviluppi privati, ponendo le basi per la standardizzazione di buone pratiche circolari anche in ambito immobiliare. Il comune pubblica regolarmente "Sustainability Reports" con indicatori di performance legati agli obiettivi circolari, favorendo la rendicontazione e il monitoraggio degli impatti (CITY OF STOCKHOLM, 2017; WILLIAMS, 2019C).

Nonostante la qualità complessiva del progetto, restano criticità legate alla dipendenza energetica da fonti esterne (es. cippato importato) e all'incertezza su quanto le innovazioni comportamentali siano effettivamente adottate dai residenti. Nonostante l'investimento in processi educativi, quali sessioni di co-design tra stakeholder, workshop con residenti e iniziative di monitoraggio partecipativo sulla qualità ambientale degli spazi pubblici, alcuni studi successivi hanno rilevato una limitata conoscenza da parte dei residenti degli obiettivi circolari (WILLIAMS, 2021A). Inoltre, l'approccio strategico è fortemente guidato dal pubblico, lasciando interrogativi sulla replicabilità del modello in contesti meno centralizzati. Il modello è stato definito "place-dependent", con una forte aderenza al contesto istituzionale e alla disponibilità di risorse pubbliche, fattori difficilmente trasferibili in altri scenari (WILLIAMS, 2021A).

In conclusione, il SRSP rappresenta un esempio maturo di rigenerazione urbana circolare, in cui strumenti tecnico-operativi, governance fondata su leve pubbliche e partecipazione civica convergono in un modello avanzato. Il progetto rafforza la dimensione trasformativa della circolarità, evidenziando come una visione sistemica e adattiva possa rigenerare tessuti urbani complessi, affrontando al contempo sfide ambientali, sociali ed economiche.

↘ CASO STOCKHOLM ROYAL SEAPORT: SINTESI PER ASSI DI ANALISI

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
RIGENERAZIONE DI UN'EX AREA PORTUALE E INDUSTRIALE; OBIETTIVO: DISTRETTO FOSSILE-FREE ENTRO IL 2030.	VISIONE STRATEGICA CHIARA, SOSTEGNO POLITICO DI LUNGO PERIODO.	RISCHIO DI DIPENDENZA DA RISORSE ESTERNE (CIPPATO IMPORTATO).

[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PIANIFICAZIONE INTEGRATA E VISIONE SISTEMICA PROMOSSA DAL COMUNE.	USO DEL POTERE REGOLATORIO PER FISSARE STANDARD AMBIENTALI VINCOLANTI.	APPROCCIO FORTEMENTE PUBBLICO, DIFFICILE DA REPLICARE IN CONTESTI MENO CENTRALIZZATI.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
COINVOLGIMENTO DI CITTADINI E STAKEHOLDER ATTRAVERSO PROCESSI PARTECIPATIVI.	MIGLIORAMENTO RISPETTO A HAMMARBY, CON CO-DESIGN E INIZIATIVE EDUCATIVE.	PARTECIPAZIONE NON SEMPRE TRADOTTA IN CONSAPEVOLEZZA REALE DEI RESIDENTI.

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
LINEE GUIDA AMBIENTALI E URBANISTICHE INTEGRATE.	APPLICAZIONE DI VINCOLI E INCENTIVI COERENTI CON OBIETTIVI CIRCOLARI.	RIGIDITÀ NORMATIVA CHE PUÒ RALLENTARE L'INNOVAZIONE.

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
INVESTIMENTI PUBBLICI (130 MILIONI €) IN BONIFICHE E INFRASTRUTTURE.	FORTE LEVA PUBBLICA PER ATTIVARE PROGETTI CIRCOLARI.	ELEVATA DIPENDENZA DA FONDI PUBBLICI, CON RISCHIO DI NON REPLICABILITÀ.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
ECOCYCLES MODERNIZZATO, GREEN & BLUE INFRASTRUCTURES, SMART GRID.	APPLICAZIONE AVANZATA DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE E NATURE-BASED.	INCERTEZZA SULL'EFFETTIVA ADOZIONE DEI COMPORTAMENTI CIRCOLARI DA PARTE DEI RESIDENTI.

[ASSE 7] ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
RENDICONTAZIONE REGOLARE TRAMITE SUSTAINABILITY REPORTS.	INDICATORI DI PERFORMANCE E MONITORAGGIO TRASPARENTE.	PERSISTONO DUBBI SULL'IMPATTO SOCIALE E SULLA TRASFERIBILITÀ DEL MODELLO.

7.2.2 Il modello olandese

L'Olanda rappresenta uno dei paesi più avanzati nell'adozione di un'economia circolare, grazie al "Circular Economy Programme" introdotto dal governo olandese nel 2016, con l'obiettivo di realizzare una transizione completa entro il 2050 (THE DUTCH MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT AND THE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, 2016). In tale cornice, la transizione circolare è intesa come strategia sistemica di riduzione dell'uso di risorse primarie, di chiusura dei cicli e di rigenerazione del capitale naturale. Questo programma mira a decrescere la dipendenza della crescita economica dall'uso dei materiali e a sviluppare un sistema che garantisca l'estrazione sostenibile delle materie prime e la preservazione del capitale naturale, elementi fondamentali per affrontare il deficit di biocapacità del paese, pari a -4,2 ettari globali pro capite (THE DUTCH MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT AND THE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, 2016; WILLIAMS, 2021A). Il riconoscimento di questo deficit da parte del governo nazionale è cruciale, poiché lega esplicitamente lo sviluppo dell'economia circolare alla rigenerazione ecologica interna.

Il programma olandese si concentra principalmente sulla trasformazione dei modelli di business e dei sistemi di produzione per ridurre il consumo di materiali, ma pone attenzione anche a risorse come acqua, energia e infrastrutture, riconoscendole come elementi chiave per lo sviluppo circolare. A questo si aggiunge l'integrazione con la pianificazione territoriale e la forma urbana, come evidenziato dalla "PBL – Netherlands Environmental Assessment Agency", che sottolinea la necessità di coordinare flussi di materiali, assetto spaziale e dotazioni infrastrutturali (THE DUTCH MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT, 2016). In particolare, l'integrazione tra pianificazione territoriale, forma urbana, infrastrutture e flussi di materiali è stata evidenziata dall'Agenzia olandese per la valutazione ambientale come una componente fondamentale della transizione (THE DUTCH MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT, 2016). Questa prospettiva sistemica rende l'approccio olandese particolarmente innovativo e olistico, includendo elementi come l'uso responsabile del territorio e le soluzioni basate sulla natura.

Le motivazioni principali che spingono l'Olanda verso l'economia circolare sono molteplici (WILLIAMS, 2021A). La prima è la sicurezza delle risorse: il paese importa il 68% delle sue materie prime e, per ridurre questa dipendenza, si propone di diminuire i consumi, limitare gli sprechi e favorire l'uso di risorse rinnovabili e ubiquitarie. In questo quadro, la gerarchia dei materiali e la progettazione per la durabilità/riutilizzo sono assunti come principi guida di chiusura dei cicli. Le materie prime già presenti nelle catene di approvvigionamento devono essere utilizzate in attività ad alto valore aggiunto, riducendo la domanda di nuove materie prime. Quando necessarie, le materie prime di origine fossile o prodotte in modo non sostenibile devono essere sostituite con alternative rinnovabili e sostenibili. Questa strategia, tipica della logica di "looping" e "narrowing" dei flussi, non solo preserva il capitale naturale, ma rafforza la resilienza economica e adattiva del paese, rendendolo meno vulnerabile alla scarsità di risorse (BASTEIN ET AL., 2013; WILLIAMS, 2021A).

Una seconda motivazione riguarda il contributo dell'economia circolare alla crescita economica nazionale. L'Olanda dispone di infrastrutture avanzate, connessioni logistiche eccellenti e settori industriali rilevanti, come l'industria chimica, agroalimentare, dei materiali high-tech, della logistica e del riciclo, che forniscono una solida base per la trasformazione circolare. Inoltre, il paese è all'avanguardia nell'economia bio-based e nell'adozione di soluzioni nature-based, che riducono l'uso di materie prime e promuovono l'innovazione. Il design olandese, riconosciuto a livello internazionale, è una componente chiave di questa strategia, e il governo intende posizionarsi come leader globale nel design circolare. Si stima che l'economia circolare possa generare un fatturato aggiuntivo di 7,3 miliardi di euro all'anno e creare 54.000 posti di lavoro nei Paesi Bassi (BASTEIN ET AL., 2013), con ricadute non solo sul settore industriale, ma anche sull'offerta infrastrutturale e sui servizi urbani.

Infine, la mitigazione del cambiamento climatico costituisce un altro driver fondamentale. L'uso responsabile delle materie prime è strettamente legato alla politica climatica olandese. Si stima che un miglioramento dell'efficienza lungo le catene di valore dei materiali potrebbe ridurre le emissioni di CO_2 di circa 17 megatonnellate all'anno, pari al 9% delle emissioni nazionali, contribuendo in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi climatici (BLOK ET AL., 2016). Parallelamente, l'adozione di soluzioni basate sulla natura, come le infrastrutture verdi per la gestione delle acque meteoriche, non solo mitiga il cambiamento climatico, ma riduce anche la domanda di materiali primari per infrastrutture tradizionali, favorendo la transizione circolare. La progettazione di prodotti in modo che possano essere riutilizzati, riciclati o reintegrati in sicurezza nell'ambiente come materie prime ecologiche rappresenta un ulteriore beneficio sociale e ambientale riconosciuto dal governo (WILLIAMS, 2021A).

Il modello circolare olandese si distingue per la sua visione olistica, che integra elementi di rigenerazione ecologica, adattamento e resilienza, contribuendo al tempo stesso alla sicurezza delle risorse, alla crescita economica e alla mitigazione del cambiamento climatico. Questa prospettiva si riflette nelle politiche locali e nelle strategie di sviluppo urbano, rendendo l'Olanda un punto di riferimento per l'adozione di modelli di economia circolare che coniugano benefici ambientali, economici e sociali.

Tuttavia, persistono delle criticità legate in primo luogo alla dipendenza strutturale dalle importazioni di materie prime, che, pur essendo riconosciuta come problema, resta un limite sistemico e difficilmente superabile nel breve periodo. Inoltre, il programma nazionale risulta fortemente orientato ai modelli di business e ai sistemi produttivi, mentre gli aspetti legati al coinvolgimento delle comunità e alla dimensione sociale della transizione risultano meno sviluppati. Questo rischia di produrre una circolarità guidata soprattutto dall'innovazione tecnologica e dall'efficienza economica, con minore attenzione ai processi di inclusione sociale e alla costruzione di capacità diffuse. Un'altra criticità è legata alla complessità della governance multilivello, che richiede un costante coordinamento tra istituzioni nazionali e locali. Questa articolazione, se da un lato favorisce l'integrazione, dall'altro può generare rigidità, frammentazioni e rallentamenti nell'implementazione delle politiche.

Il modello nazionale olandese mostra, dunque, una forte coerenza con la prospettiva di un'economia circolare integrata e multi-scalare, pur rimanendo condizionato da nodi strutturali e da un limitato coinvolgimento sociale. Le esperienze di Amsterdam e Rotterdam consentono di osservare come questi principi si traducano in pratiche urbane, offrendo spunti significativi per comprendere opportunità e limiti della transizione circolare nei territori.

De Ceuvel e Buiksloterham

Nel contesto olandese, la città di Amsterdam, insieme ai comuni limitrofi, si configura come un motore economico per l'intera regione e il paese. La sua economia dinamica, dominata dal settore dei servizi, ospita grandi imprese internazionali e numerose start-up innovative. La città è ben connessa al resto d'Europa, grazie a un importante aeroporto internazionale e al suo porto, e continua a registrare una crescita demografica costante. Secondo le proiezioni, la popolazione dovrebbe aumentare del 23% entro

il 2040, passando dagli 834.713 abitanti del 2016 a oltre un milione. Questo forte aumento demografico non solo accresce la domanda di alloggi e servizi, ma costituisce anche una leva per ripensare la pianificazione urbana attraverso principi circolari.

La città ha intrapreso azioni ambiziose per affrontare queste sfide, sfruttando spazi inutilizzati o sottoutilizzati, come le ex aree industriali, per trasformarle in zone residenziali e soddisfare la domanda abitativa crescente. Questo processo di rigenerazione urbana offre un'opportunità per rinnovare le infrastrutture e i servizi, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità definiti dall'Agenda della Sostenibilità del 2015 (MUNICIPAL COUNCIL AMSTERDAM, 2015). Tuttavia, l'aumento della densità urbana e l'espansione della città comportano rischi per l'ecosistema urbano e i servizi ecosistemici, aggravando problemi già esistenti come le inondazioni e rendendo la città più vulnerabile all'innalzamento del livello del mare. In questo quadro, la transizione circolare è stata promossa come risposta strategica per ridurre la pressione sul suolo, chiudere i cicli delle risorse e rinforzare la resilienza urbana. Inoltre, Amsterdam dipende ancora in larga misura da sistemi di riscaldamento a gas e si pone l'obiettivo di passare a un sistema energetico basato al 100% su fonti rinnovabili, per aumentare la sicurezza energetica e contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

L'Agenda della Sostenibilità del 2015 rappresenta un pilastro per il percorso circolare di Amsterdam (MUNICIPAL COUNCIL AMSTERDAM, 2015). Essa affronta temi fondamentali come la decarbonizzazione dell'approvvigionamento energetico, la qualità dell'aria, la mitigazione e l'adattamento climatico. Al suo interno, la centralità della circolarità è stata esplicitata come driver di rigenerazione ecologica e innovazione economica, con l'ambizione di posizionare la città come pioniere internazionale e ottenere vantaggi competitivi. Amsterdam ospita già cluster bio-based e circolari nel porto e vanta una rete di cittadini imprenditoriali, start-up, istituzioni di ricerca e imprese impegnate nello sviluppo di soluzioni circolari. Grazie a collaborazioni con la "Amsterdam Economic Board" e altre municipalità regionali, la città punta a creare un'economia circolare su scala regionale, accelerando e ampliando i progetti in corso.

L'Agenda della Sostenibilità distingue chiaramente tra economia circolare e sviluppo circolare, sottolineando l'integrazione tra circolarità, rigenerazione ecologica e adattamento. Amsterdam si è proposta come un terreno di sperimentazione per progetti di distretti circolari e attività economiche circolari, diventando il primo comune olandese a trasformare una vasta area seguendo principi di sviluppo circolare. Questa visione si è concretizzata nel 2016 con il "Piano di sviluppo economico e spaziale per la Regione Metropolitana di Amsterdam" (AMSTERDAM METROPOLITAN REGION, 2016), che ha integrato il principio della transizione all'economia circolare nei processi di pianificazione. Sono stati lanciati due programmi ambiziosi: "Amsterdam Circular: Learning by Doing" e il "Circular Innovation Programme".

Il programma "Learning by Doing" (CITY OF AMSTERDAM ET AL., 2017) ha prodotto 20 progetti circolari, utilizzando i poteri di pianificazione e approvvigionamento del comune e sfruttando terreni di proprietà municipale per stimolare l'innovazione. L'obiettivo era dimostrare che lo sviluppo circolare potesse essere economicamente vantaggioso, incentivando la sua adozione su scala più ampia. Parallelamente, il "Circular Innovation Programme" (CITY OF AMSTERDAM ET AL., 2017) ha coinvolto aziende e istituti di ricerca per sviluppare 30 progetti innovativi, come start-up circolari, con il ruolo del comune principalmente come facilitatore. La municipalità ha sostenuto la transizione creando reti di conoscenza e promuovendo strumenti di procurement innovativi. Nel caso di De Ceuvel, la concessione decennale del comune ha ridotto i costi di avvio e ha creato uno spazio per sperimentare modelli imprenditoriali circolari.

Uno dei risultati principali di questi programmi è stato il "City Circle Scan", uno strumento che ha monitorato i flussi di risorse nell'area urbana, identificando due filiere chiave: il settore delle costruzioni e quello della biomassa e del cibo. Si è stimato che le azioni di chiusura dei cicli per questi flussi di rifiuti potrebbero risparmiare quasi 900.000 tonnellate di materiali all'anno, riducendo le emissioni di CO_2 di circa 500.000 tonnellate (BASTEIN ET AL., 2016). Questi risparmi influirebbero profondamente sul modo in cui la regione viene pianificata e sviluppata. Questi risultati hanno contribuito a dimostrare che la circolarità non è solo una visione strategica, ma può diventare un criterio operativo per orientare la pianificazione e le politiche urbane coerentemente con un approccio circolare e di ripensamento e riduzione degli input e degli output dei flussi urbani.

Questo posiziona Amsterdam non soltanto nel campo delle politiche urbane sostenibili, ma come laboratorio avanzato di sperimentazione circolare, in linea con i principi di metabolismo urbano e rigenerazione ecologica discussi nei capitoli teorici.

Al tempo stesso, la forte attrattività del mercato immobiliare di Amsterdam e i processi di riconversione degli spazi post-industriali pongono interrogativi sul rischio di espellere comunità preesistenti e di perdere funzioni culturali alternative. Questo aspetto rimane un nodo critico che accompagna i percorsi di rigenerazione circolare e che richiede un'attenzione specifica nelle politiche future.

Tra i casi studio più significativi di Amsterdam si trovano De Ceuvel e Buiksloterham, due progetti di rigenerazione urbana che illustrano perfettamente l'implementazione dei principi dell'economia circolare. De Ceuvel è un'ex area industriale che è stata trasformata in un hub circolare e sostenibile, focalizzato sull'autosufficienza energetica e sulle tecnologie per il trattamento delle acque. Buiksloterham, invece, rappresenta un esempio di quartiere circolare su larga scala, con una forte enfasi sull'integrazione di sistemi di gestione dei rifiuti e dell'energia, e sul coinvolgimento delle comunità locali nel processo di rigenerazione.

De Ceuvel e il quartiere di Buiksloterham, situati nel distretto Noord di Amsterdam, rappresentano esempi distintivi di rigenerazione circolare applicata a ex aree industriali. Entrambe le aree sono parte di un più ampio processo di trasformazione urbana che mira a riconvertire siti degradati e contaminati in spazi vivibili e sostenibili, dimostrando il potenziale di approcci innovativi alla gestione del territorio post-industriale (DEMBSKI, 2013). A differenza di modelli più rigidi, Amsterdam ha scelto un approccio flessibile, basato sulla sperimentazione e sulla governance adattiva, consentendo di testare strategie circolari prima di istituzionalizzarle. Tuttavia, questa governance flessibile può anche comportare rischi di frammentazione e difficoltà di coordinamento tra attori pubblici e privati.

Buiksloterham, in origine un quartiere industriale, ospitava cantieri navali, industrie petrolchimiche, la fabbrica di aerei Fokker, l'inceneritore di Amsterdam e una centrale elettrica (DEMBSKI, 2013). Alla fine del XX secolo, la maggior parte di queste attività industriali aveva cessato le operazioni o si era trasferita altrove, lasciando il quartiere in uno stato di abbandono. Circa l'80% del terreno è risultato contaminato da metalli pesanti, composti organoclorurati e oli minerali, rendendo la bonifica estremamente costosa (BOSMAN, 2011). Nonostante ciò, Buiksloterham è stato trasformato in un "laboratorio vivente" per la sperimentazione di pratiche circolari, con l'obiettivo di convertire un quartiere industriale in un'area mista con residenze, attività creative e industrie nautiche sostenibili (METABOLIC, 2013). Il piano di rigenerazione prevede lo sviluppo di 4.700 abitazioni e la creazione di 8.000 posti di lavoro, favorendo una transizione graduale verso un'economia verde e creativa (BOSMAN, 2011). Il processo è stato supportato dalla municipalità attraverso strumenti di pianificazione non convenzionali, come l'alleggerimento dei vincoli regolatori e l'uso di appalti circolari per incentivare materiali riciclati. Nonostante queste innovazioni, la forte dipendenza da investimenti privati solleva interrogativi sul rischio di prevalenza di logiche immobiliari a scapito degli obiettivi circolari e sulla possibile gentrificazione dell'area.

De Ceuvel, situato all'interno di Buiksloterham, è un esempio di rigenerazione temporanea ed esplorativa. Costruito su un'ex area cantieristica navale vicino al

canale Johan van Hasselt, il progetto è stato avviato nel 2012 grazie a un contratto di locazione decennale con il Comune di Amsterdam (DEMBSKI, 2013). L'area, caratterizzata da un'elevata contaminazione del suolo, è stata trasformata in una "oasi urbana rigenerativa", ospitando una comunità di imprenditori, artisti, spazi creativi e un caffè sostenibile (METABOLIC, 2013). Invece di optare per la bonifica tradizionale, De Ceuvel ha adottato un approccio innovativo che combina la fitodepurazione del suolo attraverso piante rigenerative e la costruzione sopraelevata per evitare di disturbare il terreno contaminato. Le strutture, costituite principalmente da vecchie barche trasformate in spazi di lavoro energeticamente efficienti, sono collegate da passerelle in legno, offrendo una soluzione temporanea e adattiva (METABOLIC, 2013). Questo esempio dimostra come gli alloggi temporanei e l'infrastruttura off-grid possano ridurre i costi di bonifica, consentendo di testare nuove soluzioni prima di un'eventuale riconversione definitiva dell'area. Ciononostante, la natura temporanea del progetto limita la sua robustezza istituzionale e solleva interrogativi sulla replicabilità del modello in contesti più ampi.

La rigenerazione di De Ceuvel e Buiksloterham non si limita agli aspetti ambientali, ma ha una forte dimensione sociale. De Ceuvel è stato progettato come un laboratorio vivente per sperimentare stili di vita circolari, con il coinvolgimento attivo dei residenti nella progettazione e gestione dell'area. Questo approccio ha promosso la consapevolezza ambientale e comportamenti sostenibili tra i residenti, che si sono identificati fortemente con il progetto (METABOLIC, 2013). Buiksloterham, invece, segue un approccio organico alla rigenerazione, senza un piano regolatore rigido, ma con linee guida definite dal "Manifest Circulair Buiksloterham", firmato da attori chiave come Metabolic, Waternet e sviluppatori immobiliari (DEMBSKI, 2013). Questo manifesto stabilisce obiettivi di sostenibilità, tra cui la chiusura dei cicli di energia, acqua e nutrienti, e la transizione verso un'economia bio-based (BOSMAN, 2011). Questo tipo di governance consensuale e flessibile ha consentito di attrarre investimenti privati pur mantenendo obiettivi circolari condivisi tra i vari attori coinvolti. Tuttavia, rimane il nodo del bilanciamento tra obiettivi circolari e pressioni di mercato, che potrebbe minare l'equilibrio sociale e l'accessibilità del quartiere.

Questi due progetti dimostrano come le aree post-industriali possano essere rigenerate in modo innovativo per diventare spazi sostenibili e inclusivi. De Ceuvel, con il suo approccio temporaneo e sperimentale, offre una visione di ciò che è possibile su siti contaminati attraverso pratiche circolari. Buiksloterham, invece, rappresenta un modello di trasformazione graduale sulla scala di quartiere, basato su flessibilità, integrazione sociale e chiusura dei cicli. Entrambi i casi evidenziano il ruolo centrale delle autorizzazioni temporanee e delle deroghe urbanistiche come strumenti di supporto all'innovazione circolare, mettendo in discussione l'idoneità delle strutture di pianificazione tradizionali nell'accompagnare queste transizioni. Allo stesso tempo, essi rendono evidente come la circolarità, per essere efficace, debba essere supportata da strutture istituzionali robuste e da politiche capaci di mitigare le conseguenze sociali della rigenerazione.

↘ CASO DE CEUVEL: SINTESI PER ASSI DI ANALISI

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PROGETTO AVVIATO NEL 2012 SU SITO CANTIERISTICO CONTAMINATO NEL NOORD; INQUADRATO NELLA FASE DI SPINTA CITTADINA SU SVILUPPO CIRCOLARE E NEI PROGRAMMI "AMSTERDAM CIRCULAR: LEARNING BY DOING / CIRCULAR INNOVATION PROGRAMME". RIGENERAZIONE TEMPORANEA AVVIATA NEL 2012 SU AREA CANTIERISTICA CONTAMINATA.	CONTESTO DECISIONALE FAVOREVOLE ALLA SPERIMENTAZIONE; USO DI WASTELAND COME LEVA RIGENERATIVA E DIMOSTRATIVA.	ORIZZONTE TEMPORALE LIMITATO (CONCESSIONE A TERMINE) CHE RIDUCE STABILITÀ E SCALABILITÀ; RISCHIO DI RIMANERE CASO-PILOTA.

[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
GOVERNANCE ADATTIVA E MULTI-ATTORE (COMUNE + RETE DI PROGETTISTI, METABOLIC, WATERNET, COMUNITÀ LOCALI) ALL'INTERNO DEL QUADRO DI BUIKSLOTERHAM COME "LABORATORIO VIVENTE".	CO-PROGETTAZIONE E APPRENDIMENTO LEARNING-BY-DOING; FACILITÀ DI ADATTAMENTO DEL LAYOUT ALLE CONDIZIONI DEL SITO.	COORDINAMENTO TALVOLTA COMPLESSO; DIPENDENZA DA REGIME TEMPORANEO; RISCHIO DI FRAMMENTAZIONE RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE ORDINARIA.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COORDINAMENTO E COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PROCESSI PARTECIPATIVI E DI CO-DESIGN TRA COMUNITÀ CREATIVA, START-UP, TECNICI E MUNICIPALITÀ; PIATTAFORME INFORMALI DI SCAMBIO E GESTIONE CONDIVISA.	CAPACITY BUILDINGLOCALE; COMMUNITY ENGAGEMENT FORTE; CREAZIONE DI RETI TRA ATTORI PUBBLICI/PRIVATI.	COINVOLGIMENTO DEGLI UTENTI FINALI NON SEMPRE SISTEMATIZZATO; GOVERNANCE INFORMALE CHE FATICA A ISTITUZIONALIZZARSI.

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PERMESSI TEMPORANEI E DEROGHE/ SEMPLIFICAZIONI PER USO DI AREA CONTAMINATA; CONCESSIONE COMUNALE DECENNALE DEL SUOLO; QUADRO DI RIFERIMENTO DEL MANIFEST CIRCULAIR BUIKSLOTERHAM PER OBIETTIVI AMBIENTALI E DI CHIUSURA CICLI.	REGOLAZIONE FLESSIBILE CHE RENDE POSSIBILE LA SPERIMENTAZIONE IN SICUREZZA; CRITERI AMBIENTALI DICHIARATI.	TEMPORANEITÀ DEI TITOLI ABILITATIVI → INCERTEZZA DI LUNGO PERIODO; NORME SPECIALI DIFFICILI DA SCALARE SUL PIANO ORDINARIO.

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
CONCESSIONE A CANONE AGEVOLATO/CONDIZIONI FAVOREVOLI CHE ABBASSANO I COSTI DI AVVIO; PICCOLE LINEE DI SUPPORTO CONNESSE AI PROGRAMMI CITTADINI PER L'INNOVAZIONE CIRCOLARE.	RIDUZIONE BARRIERE D'INGRESSO PER START-UP E OPERATORI CREATIVI; POSSIBILITÀ DI TESTARE MODELLI IMPRENDITORIALI CIRCOLARI.	DIPENDENZA DA STRUMENTI NON STRUTTURALI; ASSENZA DI MECCANISMI FINANZIARI STABILI PER LA FASE POST-PILOTA; PRESSIONE IMMOBILIARE CRESCENTE NELL'AREA.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
FITODEPURAZIONE DEL SUOLO CONTAMINATO; EDIFICI SOPRAELEVATI E RIUSO DI BARCHE COME ATELIER; INFRASTRUTTURE OFF-GRID PER ACQUA/ ENERGIA; PASSERELLE IN LEGNO; APPROCCIO LOW-TECH + ADAPTIVE PER MINIMIZZARE MOVIMENTI TERRA.	CHIUSURA/ACCORCIAMENTO DEI CICLI A SCALA SITO; RIDUZIONE IMPATTI DI BONIFICA TRADIZIONALE; DIMOSTRAZIONE PRATICA DI RIUSO MATERIALE E DESIGN REVERSIBILE.	PRESTAZIONI LEGATE ALLA SCALA E ALLA TEMPORANEITÀ; LIMITATA REPLICABILITÀ SENZA SUPPORTO NORMATIVO/ FINANZIARIO; POSSIBILI TRADE-OFF AMBIENTALI SE LE SOLUZIONI RESTANO ISOLATE.

[ASSE 7] ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
SPINTA POLITICA CITTADINA SU CIRCOLARITÀ; CULTURA LOCALE DELL'INNOVAZIONE; DISPONIBILITÀ DI WASTELAND; ATTRATTIVITÀ IMMOBILIARE DEL NOORD; QUADRO DI BUIKSLOTERHAM COME DISTRETTO SPERIMENTALE.	NARRATIVA FORTE E VISIBILITÀ INTERNAZIONALE; ANCORAGGIO TERRITORIALE DELLA CIRCOLARITÀ SU SITO REALE; CONTRIBUTO ALLA RIGENERAZIONE DEL QUARTIERE.	RISCHIO "CIRCULARITY FIX" E GENTRIFICAZIONE; POSSIBILE ESPULSIONE DI FUNZIONI/COMUNITÀ PREESISTENTI; INCERTEZZA POST-SCADENZA CONCESSIONE.

↘ CASO BUIKSLOTERHAM: SINTESI PER ASSI DI ANALISI

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
RIGENERAZIONE DI UN QUARTIERE INDUSTRIALE ALTAMENTE CONTAMINATO (80% TERRENI).	OPPORTUNITÀ DI RICONVERSIONE SU LARGA SCALA.	COSTI ELEVATISSIMI DI BONIFICA CHE RALLENTANO IL PROCESSO.

[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PROCESSO SENZA PIANO RIGIDO, GUIDATO DA LINEE GUIDA DEL MANIFEST CIRCULAIR BUIKSLOTERHAM.	FLESSIBILITÀ E CAPACITÀ DI ATTRARRE ATTORI DIVERSI.	GOVERNANCE FRAMMENTATA E RISCHI DI RALLENTAMENTI.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COORDINAMENTO E COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
MANIFESTO FIRMATO DA ATTORI CHIAVE (METABOLIC, WATERNET, SVILUPPATORI).	OBIETTIVI CONDIVISI DI CHIUSURA CICLI E BIO-BASED ECONOMY.	DIPENDENZA DA IMPEGNO VOLONTARIO DEGLI ATTORI, RISCHIO DI DISCONTINUITÀ.

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
ALLEGGERIMENTO VINCOLI REGOLATORI E APPALTI CIRCOLARI.	FAVORISCE INNOVAZIONE NELLE COSTRUZIONI.	MANCANZA DI CONTROLLI STRINGENTI SUGLI SVILUPPATORI PRIVATI.

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
INVESTIMENTI PRIVATI INCENTIVATI DA APPALTI CIRCOLARI.	ATTIVAZIONE DEL SETTORE IMMOBILIARE E INDUSTRIALE.	FORTE DIPENDENZA DA CAPITALI PRIVATI, RISCHIO DI SUBORDINAZIONE DELLE FINALITÀ CIRCOLARI AL MERCATO.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PIANO PER 4.700 ABITAZIONI E 8.000 POSTI DI LAVORO; FOCUS SU ENERGIA, ACQUA, NUTRIENTI.	QUARTIERE COME LABORATORIO VIVENTE DI PRATICHE CIRCOLARI.	APPLICAZIONE DISOMOGENEA, RISCHIO DI GENTRIFICAZIONE E PERDITA DI SPAZI PRODUTTIVI.

[ASSE 7] LEVE DI ATTIVAZIONE E FATTORI DI CONTESTO

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PROGETTO DI LUNGA DURATA, CON LINEE GUIDA FLESSIBILI MA RICONOSCIUTE.	RICONOSCIUTO COME CASO PIONIERISTICO A LIVELLO EUROPEO.	MANCANZA DI SISTEMI CONSOLIDATI DI MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI SOCIALI.

↑

Porto di Rotterdam

Un'altra città particolarmente significativa per la transizione verso modelli circolari del contesto olandese è Rotterdam. Rotterdam, storicamente riconosciuta come una delle città portuali più importanti d'Europa, si trova all'intersezione tra due sistemi economici fondamentali: il Randstad e l'area del delta del Reno e della Schelda. La città è caratterizzata da una netta distinzione spaziale tra la zona sud, che ospita il complesso logistico e industriale del porto principale, e la zona nord, dove si concentrano i servizi economici e le attività imprenditoriali (CITY OF ROTTERDAM, 2007). Tuttavia, questa divisione spaziale ha storicamente rappresentato anche una separazione fisica e una disparità sociale tra le due parti della città. Questa configurazione spaziale, sommata alla progressiva esternalizzazione delle attività portuali, ha portato a un ripensamento della relazione tra porto e città, aprendo spazi per sperimentazioni circolari e nuove strategie di pianificazione urbana.

L'evoluzione del porto di Rotterdam è stata segnata da importanti trasformazioni nel corso del XX secolo, a partire dalla containerizzazione e dalla rivoluzione tecnologica. Questi sviluppi hanno richiesto spazi sempre più ampi e acque più profonde per le navi, spingendo i governi centrali e locali a espandere il porto al di fuori del centro cittadino. Di conseguenza, vaste aree portuali interne sono state abbandonate, creando opportunità per la loro riconversione urbana (AMENTA & DE MARTINO, 2018). Tra i punti di forza emerge la capacità di riutilizzare queste aree in ottica circolare, introducendo strumenti di governance adattivi, incentivi per infrastrutture verdi e modelli di concessione di terreni finalizzati al riuso industriale. Tuttavia, il processo ha generato anche nuove criticità, come la progressiva separazione fisica tra porto e città e la dipendenza dalle grandi opere di espansione esterna.

Negli anni '70, mentre il governo olandese era impegnato nella costruzione del Maasvlakte 1 sul Mare del Nord, esperimenti di rigenerazione urbana si sviluppavano nelle vecchie aree portuali della città, in particolare nella zona di Kop van Zuid. Qui, l'obiettivo principale è stato quello di ridurre la segregazione sociale e migliorare la qualità urbana, attraverso la creazione di uffici e appartamenti che hanno trasformato l'identità della città, conferendole un aspetto metropolitano (AMENTA & DE MARTINO, 2018). Tuttavia, questo processo non ha inizialmente incluso una prospettiva circolare, mentre le iniziative successive hanno progressivamente integrato strategie di recupero del suolo, riconversione funzionale degli spazi produttivi e sviluppo di hub circolari.

Tra le iniziative più recenti, Maasvlakte 2, avviata nel 2008 e prevista per il completamento entro il 2030, rappresenta una risposta spaziale al gigantismo navale. Questo nuovo terminal container, situato a 40 km dalla città, è il risultato di lunghe negoziazioni tra autorità locali e cittadini e simboleggia la separazione fisica tra il porto e la città di Rotterdam. Tuttavia, al contempo, la rigenerazione delle aree lungo il fiume Maas, come Kop van Zuid, ha permesso di ristabilire una continuità spaziale tra il centro cittadino e le sponde meridionali del fiume, ridefinendo il rapporto tra la città e il suo porto (AMENTA & DE MARTINO, 2018). In questi casi si sono attivati strumenti tecnico-operativi, attraverso il recupero di infrastrutture portuali, la reintegrazione di attività produttive in logica di riciclo e la sperimentazione di soluzioni basate sulla natura.

Oggi, oltre a essere il principale snodo logistico europeo, il porto di Rotterdam si distingue come un fulcro di innovazione circolare. Tra i punti di forza emergono: la creazione di cluster produttivi specializzati come il Rotterdam Makers District, e l'uso di appalti verdi e bandi pubblici per stimolare infrastrutture circolari; la capacità di costruire network tra aziende, start-up e istituzioni nello sviluppo di tecnologie circolari. Tuttavia, permangono criticità legate alla dipendenza dalle dinamiche globali del commercio, alla complessità della governance multilivello e al rischio di gentrificazione nella riconversione delle aree portuali.

Il modello "Rotterdamse Stadshavens", una strategia di rigenerazione avviata nel 2002, è emblematico di questa transizione (DAAMEN AND VRIES, 2013). Esso ha introdotto pratiche di pianificazione adattiva, che consentono un'evoluzione graduale delle funzioni urbane e la sperimentazione di strumenti innovativi di governance. L'obiettivo principale è quello di trasformare il porto in un hub sostenibile e innovativo, integrando le funzioni industriali tradizionali con nuove attività legate alla circolarità e all'economia verde (DAAMEN & VRIES, 2013). L'area di intervento si estende su 1.600 ettari e comprende diverse sottosezioni, ciascuna con specifiche dinamiche di sviluppo. Ad esempio, il Makers District, che include l'ex cantiere navale RDM, è stato designato come un centro di innovazione dove aziende, istituzioni e start-up lavorano su tecnologie avanzate, robotica e produzione intelligente (CITY OF ROTTERDAM, 2017). Un ulteriore aspetto significativo

della rigenerazione è la riconversione di vecchie aree industriali, come Merwehaven e Vierhaven, trasformate in quartieri innovativi dove residenze e imprese legate ai settori dell'energia e dei materiali coesisteranno. Altre aree, come Rijnhaven e Maashaven, vicine al centro città, ospiteranno progetti simbolici come il padiglione galleggiante, che combina design sostenibile e resilienza urbana (VRIES, 2014). L'obiettivo è quello di creare spazi che non solo rispondano alle sfide ambientali, ma migliorino anche la qualità della vita urbana (AARTS ET AL., 2012).

Dal punto di vista della pianificazione circolare, il porto si propone di diventare il più sostenibile al mondo, riducendo la propria impronta di carbonio e chiudendo i cicli delle risorse. La visione del "Port Vision 2030" (PORT OF ROTTERDAM, 2011), supportato dalla roadmap per l'economia circolare della Regione Metropolitana di Rotterdam-L'Aia (MRDH), sottolinea la necessità di una transizione verso modelli energetici sostenibili e di un uso più efficiente del territorio. Questi sono strumenti di pianificazione e visione strategica che rafforzano la dimensione circolare su scala metropolitana. Tuttavia, il loro successo dipende da fattori di contesto esterni, come la competizione globale e la capacità della governance di mediare tra interessi economici e sociali.

In conclusione, il porto di Rotterdam rappresenta un caso emblematico di rigenerazione circolare di un hub industriale e logistico, dove la chiusura dei cicli delle risorse, la riconversione del suolo e la sperimentazione tecnologica convivono con sfide legate alla governance, alla pressione del mercato e alla giustizia sociale.

↘ CASO PORTO DI ROTTERDAM: SINTESI PER ASSI DI ANALISI

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PORTO STORICO E HUB LOGISTICO-INDUSTRIALE, EVOLUTOSI CON CONTAINERIZZAZIONE E GIGANTISMO NAVALE; ABBANDONO DI AREE INTERNE E SEPARAZIONE CITTÀ-PORTO HANNO CREATO OPPORTUNITÀ DI RIGENERAZIONE.	OPPORTUNITÀ DI RIUSO DI SPAZI ABBANDONATI PER NUOVE FUNZIONI CIRCOLARI.	PERSISTENTE FRATTURA FISICA E SOCIALE TRA NORD E SUD DELLA CITTÀ; ESPANSIONI ESTERNE CHE ACCENTUANO LA DISTANZA PORTO-CITTÀ.

↑ **[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE**

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
STRATEGIE COME ROTTERDAMSE STADSHAVENS (2002), PORT VISION 2030 E ROADMAP MRDH; PRATICHE DI PIANIFICAZIONE ADATTIVA E VISIONI METROPOLITANE INTEGRATE.	CAPACITÀ ISTITUZIONALE FORTE E VISIONE DI LUNGO PERIODO; COORDINAMENTO DI POLITICHE INDUSTRIALI, URBANE E AMBIENTALI.	GOVERNANCE MULTILIVELLO COMPLESSA, CON RISCHIO DI FRAMMENTAZIONE E RALLENTAMENTI.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
CREAZIONE DI CLUSTER COME IL MAKERS DISTRICT, RETI TRA IMPRESE, START-UP E ISTITUZIONI.	RAFFORZAMENTO DELLA COOPERAZIONE TRA ATTORI PUBBLICI E PRIVATI SU INNOVAZIONE E TECNOLOGIE CIRCOLARI.	POSSIBILE PREVALENZA DI INTERESSI ECONOMICI PRIVATI RISPETTO AGLI OBIETTIVI DI RIGENERAZIONE.

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
USO DI MODELLI DI CONCESSIONE DEI TERRENI E REGOLAMENTI URBANISTICI ADATTIVI PER FAVORIRE IL RIUSO INDUSTRIALE E LA FLESSIBILITÀ.	MAGGIORE ADATTABILITÀ E POSSIBILITÀ DI SPERIMENTAZIONE IN AREE PORTUALI DISMESSE.	RISCHIO DI SQUILIBRIO TRA REGOLAZIONE "SOFT" E CONTROLLO DEGLI IMPATTI SO

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
INCENTIVI PER INFRASTRUTTURE VERDI E CIRCOLARI; BANDI PUBBLICI MIRATI E APPALTI VERDI.	PROMOZIONE DI INVESTIMENTI CIRCOLARI E ATTRAZIONE DI IMPRESE INNOVATIVE.	DIPENDENZA DA DINAMICHE GLOBALI DEL COMMERCIO E DALLE FLUTTUAZIONI DEL MERCATO LOGISTICO.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
RICONVERSIONE DI AREE INDUSTRIALI (MERWEHAVEN, VIERHAVEN); PROGETTI SIMBOLICI (PADIGLIONE GALLEGGIANTE); SOLUZIONI NATURE-BASED INTEGRATE.	APPLICAZIONE CONCRETA DELLA CIRCOLARITÀ TRAMITE RIUSO SPAZI, INFRASTRUTTURE VERDI, RESILIENZA CLIMATICA.	DIFFICOLTÀ DI SCALABILITÀ E REPLICABILITÀ IN CONTESTI MENO DOTATI DI RISORSE.

[ASSE 7] ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
STRUMENTI DI MONITORAGGIO E VISIONI STRATEGICHE DI LUNGO PERIODO (PORT VISION 2030).	CHIAREZZA DI OBIETTIVI E ROADMAP TEMPORALE FINO AL 2050.	RISCHI LEGATI A TENSIONI TRA INTERESSI GLOBALI E OBIETTIVI LOCALI; MANCANO SISTEMI DI VALUTAZIONE SOCIALE INCLUSIVA.

7.2.3 Il modello inglese

Nel Regno Unito, l'economia circolare non dispone di una strategia nazionale esplicita, ma i suoi principi sono stati integrati nella "National Industrial Strategy" come strumento di pianificazione a scala vasta. Questo approccio mira a migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse lungo le catene di approvvigionamento e nei processi produttivi e di smaltimento, contribuendo a creare nuovi modelli di business, diversificare l'economia e generare posti di lavoro (WILIAMS, 2021). Sebbene frammentata, questa visione si concentra su settori chiave come materiali da costruzione, plastica, cibo e tessili, con l'obiettivo di ridurre i rifiuti e ottimizzare l'utilizzo delle risorse. Tra i punti di forza emerge l'attenzione ai flussi di materiali e alla chiusura dei cicli, che ha contribuito a orientare imprese e municipalità verso pratiche più sostenibili. Tuttavia, la mancanza di un quadro regolatorio chiaro e unitario ha reso difficile la standardizzazione di pratiche circolari, portando a un'implementazione disomogenea tra le diverse città.

Londra rispecchia il quadro nazionale, adottando un approccio che punta a chiudere i cicli delle risorse e incentivare modelli di business circolari. Con una popolazione in continua crescita, che si prevede supererà i 10,8 milioni di abitanti entro il 2041, la capitale deve affrontare sfide significative legate alla gestione dei rifiuti, delle risorse e delle emissioni (GREATER LONDON AUTHORITY, 2015). Il "London Plan" (GREATER LONDON AUTHORITY, 2017) rappresenta il principale strumento di pianificazione e governance, stabilendo obiettivi specifici per il riuso degli edifici, la gestione circolare dei materiali da costruzione e l'integrazione di infrastrutture verdi.

Per far fronte a queste sfide, Londra ha sviluppato strategie che includono la riduzione dei rifiuti, la promozione del riuso e il riciclo di materiali nei settori prioritari, contribuendo agli obiettivi di zero emissioni entro il 2050 e zero rifiuti entro il 2026 (LONDON WASTE AND RECYCLING BOARD, 2017). Il sistema di governance urbana ha incorporato nuovi meccanismi per favorire l'innovazione circolare, come le concessioni di terreni pubblici con criteri ambientali, le zone industriali protette per attività circolari e gli incentivi per le filiere locali di riciclo (WILLIAMS, 2021A). Tra i punti di forza si evidenzia la capacità di orientare il mercato attraverso strumenti di procurement e vincoli regolatori, creando un quadro abilitante per l'innovazione circolare.

Tra i progetti più emblematici di Londra spiccano il Queen Elizabeth Olympic Park (QEOP) e King's Cross, due esempi di rigenerazione urbana che integrano principi circolari. Il Queen Elizabeth Olympic Park, creato in occasione delle Olimpiadi del 2012, rappresenta un modello di sviluppo urbano integrato con l'uso di materiali riciclati e l'adozione di soluzioni innovative per la gestione dei flussi delle risorse (LONDON LEGACY DEVELOPMENT CORPORATION, 2017). Tuttavia, nonostante l'attenzione alla sostenibilità, il progetto ha evidenziato limiti nella robustezza istituzionale e nella valutabilità, poiché in contesti di sviluppo ad alta intensità il trade-off tra conservazione delle risorse e rese economiche ha portato all'adozione solo parziale di principi circolari.

Allo stesso modo, King's Cross è un progetto di rigenerazione che ha trasformato un'ex area industriale in un quartiere vivace, con un forte focus sul riuso degli edifici e sull'integrazione di infrastrutture verdi. Qui, la pianificazione come i "material passports" per tracciare i materiali riutilizzabili negli edifici, e forme di mixité funzionale per promuovere l'adattabilità del tessuto urbano. Tra i punti di forza va evidenziata la capacità di sperimentare nuovi strumenti tecnici e di governance, creando un modello potenzialmente trasferibile.

Nel complesso, questi casi studio evidenziano come Londra stia affrontando le sfide urbane contemporanee attraverso approcci innovativi, che combinano rigenerazione urbana e principi circolari per creare città più sostenibili e resilienti. Questo posiziona la capitale non solo come espressione di buone politiche urbane, ma come laboratorio di sperimentazione circolare, in linea con i principi di metabolismo urbano e rigenerazione ecologica discussi nei capitoli teorici. Tuttavia, la scalabilità delle iniziative resta limitata, poiché ostacoli strutturali come la speculazione immobiliare e la frammentazione delle politiche locali riducono l'efficacia delle strategie. In assenza di un coordinamento più efficace, il rischio è che l'economia circolare rimanga un elemento periferico della pianificazione urbana, più legato alla narrazione dello sviluppo sostenibile che a una vera trasformazione sistemica.

Queen Elizabeth Olympic Park

Il Queen Elizabeth Olympic Park (QEOP), situato a Stratford, nell'East London, rappresenta uno dei più grandi progetti di rigenerazione urbana nel Regno Unito. L'area si estende su 226 ettari, includendo porzioni dei distretti londinesi di Newham, Waltham Forest, Tower Hamlets e Hackney. Prima della rigenerazione, il sito era frammentato e caratterizzato da una significativa deprivazione socio-economica e ambientale. Nel 2005, il QEOP è stato selezionato come sede per le Olimpiadi di Londra 2012, con l'obiettivo di non solo ospitare i Giochi, ma anche trasformare l'area in un distretto sostenibile a lungo termine. Tra i punti di forza va sottolineata l'opportunità strategica derivante dalla selezione olimpica, che ha attivato risorse straordinarie e una visione circolare integrata. Tuttavia, la pianificazione circolare del sito è stata condizionata dalla necessità di conciliare obiettivi ambientali e vincoli economici, determinando compromessi tra conservazione delle risorse e processi di riqualificazione intensiva.

Storicamente, il sito era utilizzato per raffinerie di petrolio, impianti chimici, magazzini e discariche, attività che hanno lasciato un'eredità di suolo contaminato e falde acquifere degradate. I corsi d'acqua della zona, tra cui il fiume Lea, erano fortemente sedimentati e insufficienti a gestire le acque reflue durante i picchi di pioggia, portando a frequenti scarichi non trattati nei corsi d'acqua. Inoltre, la zona era frammentata da autostrade, linee ferroviarie e corsi d'acqua, rendendo difficile l'accesso e l'integrazione spaziale. Nel corso della preparazione alle olimpiadi, circa l'80% del suolo contaminato è stato bonificato e reimpiegato in loco, grazie a due "soil hospitals" e cinque impianti di soil-washing (WILLIAMS, 2022). L'operazione ha richiesto un investimento pubblico stimato in 12,7 milioni di sterline (HOU ET AL. 2015), confermando l'alta incidenza economica dei processi di rigenerazione circolare su ampia scala. Questa condizione ha reso necessaria una strategia di pianificazione che integrasse bonifica ambientale, infrastrutture verdi e soluzioni basate sulla natura, riducendo il consumo di nuovo suolo urbano (LONDON LEGACY DEVELOPMENT CORPORATION, 2017; WILLIAMS, 2021A). In questo senso, l'esperienza londinese mostra come i principi della circolarità possano essere tradotti in pratiche spaziali capaci di riconfigurare flussi e infrastrutture urbane, in linea con il concetto di palinsesto territoriale discusso nei capitoli teorici.

Il progetto di rigenerazione è stato, quindi, guidato dalla necessità di integrare le tre azioni principali della circolarità: rigenerazione ecologica, riuso e adattamento. Prima e dopo i Giochi, sono stati implementati interventi significativi per bonificare il suolo e le acque, creare nuovi habitat e migliorare la biodiversità. Secondo i report di monitoraggio, questi interventi hanno determinato un aumento misurabile dei servizi ecosistemici

locali, in particolare nella ricostruzione degli habitat lungo il fiume lea e nella riduzione del rischio di allagamenti. Anche se non sempre quantificati in modo esaustivo, gli impatti ecologici sono riconosciuti come uno dei risultati più duraturi della rigenerazione.

Le azioni circolari si sono estese anche alla gestione dei materiali durante la costruzione e l'operatività del parco. Il progetto ha applicato principi di "costruzione circolare", includendo l'uso di "material passports", sistemi di demolizione selettiva e il riutilizzo di materiali da costruzione. In questo contesto, il progetto ha raggiunto un tasso di riciclo del 98,5% dei materiali da demolizione e costruzione, deviando circa 425.000 tonnellate di rifiuti dalle discariche (LONDON LEGACY DEVELOPMENT CORPORATION, 2017; WILLIAMS, 2021A). Questo approccio ha contribuito a ridurre gli sprechi e a chiudere i cicli delle risorse, ponendo le basi per una gestione sostenibile a lungo termine. Tuttavia, l'implementazione di questi principi è stata parziale, e il successivo sviluppo dell'area ha visto un'integrazione progressiva delle attività commerciali e residenziali, con rischi di speculazione immobiliare che hanno compromesso alcuni obiettivi circolari. Un esempio è il progetto di riciclo delle acque nere, inizialmente avviato con fondi europei, ma interrotto per la sua non sostenibilità economica senza sussidi pubblici. Questo mostra i limiti di alcune soluzioni circolari quando non supportate da strumenti di policy adeguati e strumenti fiscali e finanziari solidi.

Dal punto di vista della pianificazione, il progetto è stato inizialmente sostenuto da un massiccio investimento pubblico e standard ambientali innovativi. Dopo il 2012, la London Legacy Development Corporation (LLDC) è stata incaricata di guidare lo sviluppo continuativo del sito, facendo affidamento su partnership pubblico-private per realizzare i principali interventi. Questo modello di governance ha permesso una certa flessibilità nell'attuazione dei principi circolari, ma ha anche evidenziato criticità legate alla frammentazione delle responsabilità e alla pressione per lo sviluppo economico che talvolta ha ridimensionato gli obiettivi circolari. Tuttavia, il processo è stato prevalentemente top-down: se da un lato ha favorito l'efficienza decisionale, dall'altro ha limitato il ruolo delle comunità locali, molte delle quali hanno subito processi di rilocalizzazione. Questo solleva interrogativi sulla giustizia sociale della circolarità, in linea con i rischi di "circularity fix" richiamati nella letteratura.

Il Queen Elizabeth Olympic Park rappresenta un esempio emblematico di rigenerazione circolare in un contesto urbano post-industriale. Tuttavia, mette in luce i limiti di una transizione circolare guidata principalmente da grandi eventi e sviluppi su larga scala, in cui il rischio che una narrazione circolare possa essere utilizzata per legittimare processi di gentrificazione e speculazione immobiliare, senza un effettivo cambiamento strutturale nel modello urbano, è più che concreto. Allo stesso tempo, il caso mette in luce criticità relative alla sostenibilità economica delle pratiche, alla debole inclusione delle comunità locali e al rischio che la narrazione circolare legittimi dinamiche speculative.

In definitiva, il QEOP evidenzia il potenziale e i limiti della pianificazione circolare su larga scala: se da un lato mostra come i principi di rigenerazione, riuso e adattamento possano tradursi in interventi concreti, dall'altro conferma che senza strumenti istituzionali robusti e processi inclusivi la transizione rischia di rimanere parziale, in linea con quanto discusso nei precedenti capitoli teorici.

↘ CASO QUEEN ELIZABETH OLYMPIC PARK: SINTESI PER ASSI DI ANALISI

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
AREA DI 226 ETTARI SELEZIONATA COME SEDE DELLE OLIMPIADI 2012; L'EVENTO HA ATTIVATO RISORSE STRAORDINARIE E ACCELERATO LA RIGENERAZIONE.	OPPORTUNITÀ UNICA DI RILANCIO ATTRAVERSO MEGA-EVENTO; ATTIVAZIONE DI INVESTIMENTI E VISIONE DI LUNGO TERMINE.	DIPENDENZA DA UN EVENTO ECCEZIONALE; RISCHI DI "CIRCULARITY FIX" E STRUMENTALIZZAZIONE DELLA NARRAZIONE CIRCOLARE.

[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
CREAZIONE DELLA LONDON LEGACY DEVELOPMENT CORPORATION (LLDC) PER COORDINARE LO SVILUPPO POST-OLIMPIADI; PIANI E STANDARD AMBIENTALI INNOVATIVI.	GOVERNANCE DEDICATA CON CAPACITÀ DI INDIRIZZO STRATEGICO; VISIONE DI RIGENERAZIONE A LUNGO TERMINE.	GOVERNANCE FRAMMENTATA E TOP-DOWN; LIMITATA INCLUSIONE DELLE COMUNITÀ LOCALI, SPESSO RILOCALIZZATE.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
COINVOLGIMENTO DI ATTORI PUBBLICI E PRIVATI ATTRAVERSO PARTNERSHIP; USO DI REPORT E MONITORAGGI.	COOPERAZIONE ISTITUZIONALE E CAPACITÀ DI ATTRARRE INVESTIMENTI; COORDINAMENTO MULTI-ATTORE.	PARTECIPAZIONE COMUNITARIA DEBOLE E MARGINALIZZATA; CONFLITTI PER SPOSTAMENTI FORZATI DEGLI ABITANTI.

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
APPLICAZIONE DI STANDARD AMBIENTALI AVANZATI E VINCOLI URBANISTICI TEMPORANEI PER ORIENTARE LA TRASFORMAZIONE.	NORME INNOVATIVE CHE HANNO SPINTO ALLA SPERIMENTAZIONE DI SOLUZIONI CIRCOLARI.	RIGIDITÀ NORMATIVA IN ALCUNI CASI; DIFFICOLTÀ A MANTENERE STANDARD ELEVATI NEL LUNGO PERIODO.

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
MASSICCIO INVESTIMENTO PUBBLICO INIZIALE (12,7 MLN £ PER LA BONIFICA DEI SUOLI; TOTALE MOLTO SUPERIORE PER IL SITO OLIMPICO); INCENTIVI PER PROGETTI PILOTA (ES. RICICLO ACQUE NERE).	RISORSE ECONOMICHE STRAORDINARIE; POSSIBILITÀ DI SPERIMENTARE PRATICHE CIRCOLARI ANCHE COSTOSE.	ELEVATA DIPENDENZA DAI FONDI PUBBLICI; FALLIMENTO DI ALCUNI PROGETTI (ES. RICICLO ACQUE NERE) PER MANCANZA DI SOSTENIBILITÀ ECONOMICA.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
BONIFICA DELL'80% DEI SUOLI CONTAMINATI IN LOCO CON SOIL HOSPITALS; RICICLO DEL 98,5% DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE; CREAZIONE DI HABITAT ECOLOGICI E INFRASTRUTTURE VERDI.	RISULTATI ECOLOGICI TANGIBILI (RIDUZIONE RISCHIO ALLAGAMENTI, AUMENTO BIODIVERSITÀ); ELEVATO TASSO DI RIUSO E RICICLO.	PERFORMANCE PARZIALI E DISCONTINUE; ALCUNE SOLUZIONI INTERROTTE PER COSTI ELEVATI O MANCANZA DI CONTINUITÀ.

[ASSE 7] ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
GRANDE EVENTO SPORTIVO COME CATALIZZATORE; CONDIZIONI DI FORTE DEPRIVAZIONE SOCIO-ECONOMICA NELLA LOWER LEA VALLEY.	ATTIVAZIONE DI RISORSE ECCEZIONALI E VISIBILITÀ INTERNAZIONALE; RILANCIO ECONOMICO E URBANO IN AREA MARGINALE.	RISCHI DI GENTRIFICAZIONE E SPECULAZIONE; ACCESSIBILITÀ SOCIALE LIMITATA NEL LUNGO PERIODO.

King's Cross

La rigenerazione dell'area di King's Cross a Londra è uno degli esempi più significativi di trasformazione urbana di un'area post-industriale in un quartiere multifunzionale e sostenibile. Situato in una posizione centrale, vicino a uno dei principali nodi di trasporto della città, il sito copre 27 ettari che un tempo ospitavano depositi ferroviari, magazzini e infrastrutture industriali. Prima della rigenerazione, l'area era caratterizzata da degrado urbano e una struttura frammentata, con scarsa integrazione tra i suoi elementi e limitate opportunità per i residenti locali (BISHOP & WILLIAMS, 2019). A partire dagli anni '80, sono stati sviluppati numerosi piani di riqualificazione che hanno fallito a causa di vincoli burocratici e incertezze economiche. Solo nel 2001, con l'accordo per la seconda fase del Channel Tunnel Rail Link, si è creata l'opportunità per un rilancio concreto, che ha visto l'adozione di principi guida per uno sviluppo urbano più sostenibile e inclusivo (ADELFIO ET AL., 2021). Questo rilancio ha rappresentato una leva strategica, che ha consentito di innescare processi di lungo periodo fondati su visione circolare.

Il progetto è stato reso possibile dalla designazione di King's Cross come opportunity area nei piani regolatori di Camden e Islington, che ha consentito una maggiore flessibilità nelle destinazioni d'uso e un aumento della densità edilizia (ADELFIO ET AL., 2021). L'adozione di questo strumento regolatorio e normativo ha agito come leva fondamentale per la rigenerazione. Il King's Cross partnership, istituito negli anni '90, ha coordinato lo sviluppo dell'area, sebbene abbia affrontato sfide legate alla crisi economica e ai conflitti tra stakeholder pubblici e privati (JÓŹWIK, 2018). Ciò rimanda agli strumenti di coordinamento e collaborazione, che hanno permesso di bilanciare interessi multipli e di garantire una visione condivisa pur nella complessità istituzionale.

Il progetto, avviato nei primi anni 2000, ha trasformato questo brownfield in un quartiere compatto e misto, con una distribuzione equilibrata di funzioni residenziali, commerciali, educative e ricreative. La rigenerazione ha integrato il riutilizzo di edifici storici con nuove costruzioni, mantenendo un rapporto armonico tra altezza e densità degli edifici, con una media di 8,9 piani per edificio, simile ad altre riqualificazioni centrali come Liverpool Street (BISHOP & WILLIAMS, 2016). La scelta di preservare edifici esistenti e promuovere il riuso si inserisce direttamente negli strumenti tecnico-operativi, esprimendo una dimensione circolare nella gestione del patrimonio costruito. La destinazione d'uso del territorio include il 47% di spazi per uffici, il 25% per residenze, il 10% per l'educazione, e il resto destinato a hotel, retail e attività ricreative. A destinazione d'uso del territorio include il 47% di spazi per uffici, il 25% per residenze, il 10% per l'educazione, e il resto destinato a hotel, retail e attività ricreative, con una forte attenzione alla diversificazione funzionale rispetto a sviluppi monofunzionali come Canary Wharf. Questa mixité è interpretabile come una leva di attivazione, poiché rende il quartiere resiliente a futuri cambiamenti economici e sociali.

Il progetto è stato, inoltre, espressamente incorniciato nelle politiche di "urban compaction" e di "brownfield recycling" promosse dai London Plans (2004, 2008, 2010, 2011), assumendo i principi della "compact city" come riferimento strategico per guidare densificazione e riuso del suolo (ADELFIO ET AL., 2021). La rigenerazione ha anche affrontato sfide ambientali e sociali legate al sito. Le infrastrutture industriali e ferroviarie avevano lasciato un'eredità di contaminazione del suolo e degrado ambientale, che sono state affrontate attraverso interventi mirati di bonifica e recupero (JÓŹWIK, 2018). La bonifica e il recupero del suolo sono state leve di attivazione che hanno reso possibile la rigenerazione circolare. Parallelamente, la pianificazione ha seguito un approccio circolare, con un'attenzione particolare alla riqualificazione del terreno, promuovendo il riuso degli edifici storici e l'adozione di materiali da costruzione riciclati. Tuttavia, la quantificazione dei risultati in termini di riduzione dei flussi materiali è limitata, il che riduce la valutabilità dell'efficacia circolare.

L'integrazione tra contesto storico e nuove esigenze urbane ha permesso di mantenere l'identità del sito, trasformandolo in un esempio di rigenerazione che valorizza le risorse esistenti. Uno dei principali strumenti utilizzati per guidare lo sviluppo è stato il "planning gain", un meccanismo di negoziazione tra pubblico e privato che ha permesso di obbligare gli sviluppatori a investire in infrastrutture pubbliche in cambio di maggiore flessibilità urbanistica, ovvero la possibilità di aumentare la densità edilizia, modulare le destinazioni d'uso e adattare progressivamente il masterplan alle condizioni economiche e sociali, superando alcuni vincoli locali di altezza e volumetria (ADELFIO ET AL., 2021). Questo strumento economico-fiscale ha reso possibile l'attuazione di interventi strategici, come la creazione di spazi pubblici e servizi, evidenziando la circolarità come meccanismo di scambio e valorizzazione collettiva. L'implementation strategy ha definito le priorità di rilascio dei terreni, facilitando l'attrazione di investitori e l'integrazione di funzioni innovati-

ve nel tessuto urbano. Questo dimostra la capacità della pianificazione di tradurre principi circolari in meccanismi di mercato e negoziazione.

Un aspetto distintivo del progetto è stato il forte coinvolgimento degli stakeholder, inclusi residenti, architetti, sviluppatori e rappresentanti delle amministrazioni pubbliche. Questo approccio partecipativo ha permesso di adattare il progetto alle esigenze locali, garantendo un equilibrio tra sviluppo economico e inclusione sociale. Nonostante questo, il progetto è stato oggetto di critiche per la gentrificazione e l'aumento dei prezzi degli immobili, che hanno ridotto l'accesso agli alloggi a prezzi accessibili per i residenti locali (ADELFIO ET AL., 2021). Questo mette in evidenza una delle criticità del modello circolare: la difficoltà di garantire equità sociale e accessibilità nelle trasformazioni urbane.

Documenti come "Principles for a Human City" e "Parameters for Regeneration" hanno guidato le prime fasi della pianificazione, stabilendo principi chiave per lo sviluppo (GEORGE, 2001). Successivamente, rapporti come "The Economic and Social Story of King's Cross" hanno monitorato l'impatto del progetto, evidenziando il successo della rigenerazione nel migliorare le condizioni economiche e sociali dell'area (REGENERIS, 2017). Questi strumenti di governance e monitoraggio hanno contribuito alla robustezza istituzionale del progetto, pur non eliminando del tutto le criticità legate alle pressioni immobiliari che hanno talvolta compromesso l'accessibilità sociale.

Nel complesso, la rigenerazione di King's Cross rappresenta un modello esemplare di sviluppo urbano compatto, che combina densità, diversità funzionale e sostenibilità ambientale. Pur essendo fortemente legato al contesto locale, il progetto offre lezioni replicabili per altre città, dimostrando come la pianificazione circolare possa trasformare aree degradate in quartieri vibranti e resilienti. Allo stesso tempo, King's Cross evidenzia che la circolarità non è priva di criticità, in particolare rispetto a inclusione sociale, accessibilità abitativa e rischi di gentrificazione, sollevando interrogativi sulla sua realizzabilità come modello pienamente sistemico. Non a caso, King's Cross è stato ripetutamente presentato come una "good practice" di rigenerazione, più che come una "best practice", proprio a causa delle limitazioni legate all'housing accessibile e alle forti dinamiche di gentrificazione.

↘ CASO KING'S CROSS: SINTESI PER ASSI DI ANALISI

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
EX AREA FERROVIARIA E INDUSTRIALE DI 27 ETTARI, DEGRADATA E FRAMMENTATA; RILANCIO RESO POSSIBILE DAL CHANNEL TUNNEL RAIL LINK (2001) E DAL RICONOSCIMENTO COME OPPORTUNITY AREA.	OPPORTUNITÀ DI RIGENERARE UN'AREA CENTRALE CON FORTE ACCESSIBILITÀ; STABILITÀ DEL QUADRO DECISIONALE GRAZIE AL PROGETTO FERROVIARIO.	LUNGA SEQUENZA DI PIANI FALLITI DAGLI ANNI '80; RITARDI DOVUTI A INCERTEZZE ECONOMICHE E BUROCRATICHE.

[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PRINCIPI GUIDA ("PRINCIPLES FOR A HUMAN CITY", "PARAMETERS FOR REGENERATION") E IMPLEMENTATION STRATEGY HANNO STRUTTURATO LE FASI DELLO SVILUPPO; MONITORAGGI COME THE ECONOMIC AND SOCIAL STORY OF KING'S CROSSHANNO VALUTATO GLI IMPATTI.	GOVERNANCE STRUTTURATA E CAPACITÀ DI VISIONE; PIANIFICAZIONE ADATTIVA CHE HA FAVORITO UN MIX FUNZIONALE E SOSTENIBILE.	GOVERNANCE COMPLESSA E SQUILIBRATA; RISCHIO DI PREVALENZA DEGLI INTERESSI IMMOBILIARI; APPROCCIO PREVALENTEMENTE TOP-DOWN.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PARTNERSHIP TRA PUBBLICO E PRIVATO E COINVOLGIMENTO DI STAKEHOLDER LOCALI (RESIDENTI, ARCHITETTI, SVILUPPATORI, AMMINISTRAZIONI).	COOPERAZIONE AMPIA CHE HA FAVORITO ADATTABILITÀ E LEGITTIMAZIONE SOCIALE DEL PROGETTO.	CONFLITTI INIZIALI TRA STAKEHOLDER; PARTECIPAZIONE LIMITATA NELLE FASI AVANZATE DEL PROGETTO.

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
DESIGNAZIONE COME OPPORTUNITY AREA NEI PIANI DI CAMDEN E ISLINGTON, CON MAGGIORE FLESSIBILITÀ URBANISTICA E AUMENTO DI DENSITÀ.	NORMATIVA FLESSIBILE CHE HA RESO POSSIBILE LA TRASFORMAZIONE; RICONOSCIMENTO ISTITUZIONALE DELL'AREA COME PRIORITÀ.	MAGGIORE FLESSIBILITÀ HA FAVORITO ANCHE LOGICHE DI MERCATO, CON RISCHI DI PRESSIONE SUGLI ALLOGGI.

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
USO DEL PLANNING GAIN COME LEVA PER OTTENERE INFRASTRUTTURE PUBBLICHE IN CAMBIO DI MAGGIORE FLESSIBILITÀ URBANISTICA.	INTERNALIZZAZIONE DI BENEFICI COLLETTIVI ATTRAVERSO INVESTIMENTI PRIVATI IN SPAZI E SERVIZI PUBBLICI.	FORTE DIPENDENZA DA CAPITALI PRIVATI; RISCHIO DI SUBORDINAZIONE DEGLI OBIETTIVI CIRCOLARI ALLE LOGICHE DI MERCATO.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
BONIFICA DEL SUOLO CONTAMINATO, RIUSO DEGLI EDIFICI STORICI, ADOZIONE DI MATERIALI RICICLATI; DENSITÀ EDILIZIA EQUILIBRATA (8,9 PIANI MEDI).	EFFICACIA NELLA RIDUZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA E VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE ESISTENTI; MIX FUNZIONALE (47% UFFICI, 25% RESIDENZE, 10% EDUCAZIONE, RESTO HOTEL/RETAIL).	MANCANZA DI MONITORAGGI QUANTITATIVI COMPLETI SULLA PERFORMANCE ECOLOGICA E SUI FLUSSI MATERIALI.

[ASSE 7] ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
CENTRALITÀ DEL SITO E PRESENZA DI UN HUB DI TRASPORTO STRATEGICO; ATTRATTIVITÀ INTERNAZIONALE (GOOGLE, UNIVERSITY OF THE ARTS).	RESILIENZA ECONOMICA GRAZIE ALLA MIXITÉ E AL RADICAMENTO IN UN CONTESTO ALTAMENTE CONNESSO.	GENTRIFICAZIONE E AUMENTO DEI PREZZI IMMOBILIARI; RIDOTTA ACCESSIBILITÀ ABITATIVA PER I RESIDENTI LOCALI.

7.2.4 Il modello belga

La Regione della Capitale Bruxelles (BCR), capitale del Belgio, rappresenta un caso di studio ricco per lo sviluppo circolare grazie alle sue strategie di economia circolare multisettoriali e al suo patrimonio di città post-industriale, che continua a influenzare le dinamiche del valore del suolo alla base degli spazi circolari. In seguito al primo "Piano d'Azione per l'Economia Circolare" (CEAP) dell'Unione Europea nel 2015, Bruxelles ha pubblicato nel 2016 il proprio "Programma Regionale per l'Economia Circolare" (PREC), di natura volontaria (GOVERNMENT OF THE BRUSSELS-CAPITAL REGION, 2016). Il programma proponeva una concettualizzazione olistica e territoriale della EC, con particolare attenzione all'occupazione locale e alle pratiche di costruzione circolare attraverso la reintegrazione delle industrie produttive. Questo approccio è stato sostenuto da circa 13 milioni di euro destinati a progetti pilota (VERGA & KHAN, 2022), e si è articolato in azioni trasversali, settoriali, territoriali e di governance, pur con una dimensione spaziale ancora vaga e sperimentale. Il PREC ha avuto il merito di portare per la prima volta la circolarità all'interno della pianificazione regionale, creando un quadro riconosciuto a livello internazionale, ma ha mantenuto una certa fragilità operativa nel tradurre i principi in risultati tangibili. Nel 2022, queste politiche sono state integrate nella "Strategia di Transizione Economica Regionale" (SRTE), nota come Piano "Shifting Economy", che rappresenta una regionalizzazione degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, del Green Deal europeo e della Tassonomia Verde (GOVERNMENT OF THE BRUSSELS-CAPITAL REGION, 2016). Mirando alla trasformazione graduale delle attività economiche a Bruxelles per contribuire alle sfide sociali e ambientali locali e globali, questi obiettivi sono stati collegati a misure territoriali per gli enti pubblici della regione.

L'importanza della pianificazione spaziale nella transizione circolare di Bruxelles emerge attraverso una serie di strumenti politici e regolamentari, che mirano a garantire spazi dedicati all'economia circolare nel contesto di una forte pressione immobiliare. Oltre al PREC e alla SRTE, la regione ha introdotto il "Piano Regionale di Uso del Suolo" (PRAS), che ha definito la destinazione d'uso industriale di aree strategiche, limitando lo sviluppo residenziale in zone produttive (GOUVERNEMENT DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE, 2001). Un ulteriore strumento chiave è il "Piano di sviluppo" (PAD), che stabilisce le linee guida per le riqualificazioni urbane a livello locale, con particolare attenzione alla conservazione del tessuto industriale e produttivo (PERSPECTIVE.BRUSSELS, 2019). Tali strumenti hanno cercato di rispostare a uno dei principali ostacoli rilevati nella letteratura: l'accesso allo spazio, identificato come barriera ricorrente per le pratiche circolari urbane (VERGA & KHAN, 2022). La scarsità di terreni e l'aumento dei prezzi immobiliari hanno infatti generato una competizione tra funzioni produttive, residenziali e infrastrutture verdi, conflitti che si riflettono nella pianificazione (BAUMGARTNER ET AL., 2024). Se da un lato il PRAS e il PAD hanno contribuito a mitigare il declino degli spazi produttivi, dall'altro hanno evidenziato i limiti di una governance che non sempre è stata in grado di contenere le pressioni del mercato immobiliare.

In questo contesto, la fornitura spazi e la salvaguardia delle attività circolari dalle pressioni del mercato immobiliare è cruciale nel contesto di Bruxelles, che rappresenta un esempio paradigmatico, pur essendo soggetta a molte delle stesse pressioni comuni ad altre città. Non immune a rapidi processi di deindustrializzazione (ORBAN ET AL., 2021), la regione ha perso il 16% dei suoi spazi industriali solo nel periodo dal 2000 al 2018 (GOVERNMENT OF THE BRUSSELS-CAPITAL REGION, 2022). Dal punto di vista spaziale, queste dinamiche si sono concentrate, e continuano a farlo, nella Zona del Canale, un'area che si estende lungo il canale da Charleroi ad Anversa e che in passato rappresentava il principale asse industriale della città. Questo dato quantitativo mette in evidenza una delle principali criticità del modello belga: la difficoltà di mantenere stabili le aree produttive di fronte alla costante pressione alla residenzializzazione.

Dal 2015, la Zona del Canale è stata designata come zona strategica per la riqualificazione, con una pressione immobiliare per lo sviluppo residenziale al suo apice. Di conseguenza, il terreno industriale rimanente, e la Zona del Canale nel suo complesso, rientrano in un approccio di riqualificazione urbana guidato dall'imprenditorialità e dalla valorizzazione immobiliare, sostenuto dalla governance trasversale e dalla crescente centralizzazione del sistema di pianificazione di Bruxelles. Questa dinamica è stata definita da Baumgartner et al. (2024) come una forma di 'sperimentazione spaziale circolare', che può manifestarsi attraverso percorsi transitori, di ancoraggio o trasformativi, a seconda del ruolo della proprietà pubblica, delle aspettative degli stakeholder e della capacità di stabilizzare le attività circolari nel lungo periodo. I cambiamenti regionali nelle politiche di uso del suolo e nei piani di riqualificazione basati sulle aree hanno introdotto l'edilizia abitativa in zone precedentemente mono-industriali, attraverso la creazione di zone di imprese urbane (DE BOECK ET AL., 2015), portando al 35% di conversioni di spazi produttivi in aree a uso misto (PERSPECTIVE.BRUSSELS, 2019). Ciò ha rafforzato le opportunità di mixité funzionale, ma ha anche accresciuto il rischio di espulsione delle attività produttive più fragili.

Contemporaneamente, il ruolo degli attori statali rimane cruciale, sia nella governance sia nell'influenza spaziale. Tuttavia, a differenza di altre città europee, il ruolo degli attori pubblici nella regolazione del mercato immobiliare e della pianificazione è rimasto significativo, soprattutto grazie alla presenza di un'estesa proprietà pubblica del suolo. Attraverso strategie di acquisizione e controllo del territorio, le autorità locali sono state in grado di orientare la transizione circolare, destinando terreni a usi produttivi invece di consentirne la conversione esclusivamente in residenze di alto valore. Questo approccio

è visibile nella zona del canale, dove il Port Business Park rappresenta l'ultimo grande lotto industriale monofunzionale nel centro di Bruxelles, protetto dalla zonizzazione e dai vincoli pubblici. Questo elemento costituisce uno dei principali punti di forza del modello belga: la capacità della proprietà pubblica di agire come contro-bilanciamento al mercato.

In questo contesto, la Zona del Canale di Bruxelles è ancora in fase di lenta trasformazione verso uno sviluppo residenziale lungo il waterfront, continuando al contempo a mantenere una significativa presenza industriale, un risultato attribuibile alla sostanziale presenza di terreni di proprietà statale. Queste continue tensioni tra un dichiarato ritorno della produzione e la contemporanea valorizzazione dei terreni strategici rappresentano un collo di bottiglia per l'implementazione a lungo termine degli spazi circolari, che si basano su infrastrutture consolidate intorno al Canale di Bruxelles. Come evidenziano Verga & Khan (2022) e Baumgartner et al. (2024), l'emersione di hub circolari – come Circularium, Greenbizz o il futuro Stadsatelier de Ville – mostra il potenziale di ancorare la transizione circolare a spazi produttivi strategici. Questi hub rappresentano laboratori emblematici e innovativi, ma sono ancora fragili e marginali rispetto alla scala della trasformazione urbana, il che solleva dubbi sulla loro capacità di stabilizzare nel lungo periodo le attività circolari. In ogni caso, tali esperienze, testimoniano il ruolo della proprietà pubblica nel proteggere le attività circolari dalle pressioni immobiliari e nell'attivare nuove forme di metabolismo urbano.

Partendo da queste dinamiche regionali, la nostra analisi delle politiche di EC a scala regionale-urbana si concentra sull'hub di economia circolare Stadsatelier de Ville, attualmente in fase di sviluppo, destinato ad attività produttive di stoccaggio e a laboratori dedicati alla costruzione circolare

Stadsatelier de Ville

Stadsatelier de Ville si concentra sugli aspetti fondamentali dell'economia circolare, affrontando temi legati alla produzione urbana e agli obiettivi di rilocalizzazione delle attività industriali in città. Come progetto di BC Materials, una start-up specializzata nel riutilizzo della terra escavata, rappresenta un futuro hub per la costruzione circolare ed è emblematico dell'obiettivo più ampio dell'azienda di promuovere la transizione verso pratiche costruttive sostenibili. Questo aspetto va oltre la sostenibilità generica, in quanto si basa sulla territorializzazione dei flussi materiali e sulla riduzione dell'uso di risorse vergini. Il progetto si inserisce all'interno di uno dei sei settori prioritari del Piano "Shifting Economy" (GOVERNMENT OF THE BRUSSELS-CAPITAL REGION, 2022) e funge anche da piattaforma educativa per la produzione e lo scambio di conoscenze sulle tecniche di costruzione circolare, rafforzando il legame tra innovazione tecnica e inclusione sociale.

Dal punto di vista del quadro temporale e del contesto decisionale, Stadsatelier nasce in un momento in cui Bruxelles cerca di consolidare il proprio ruolo pionieristico nella transizione circolare, capitalizzando sulle politiche regionali (PREC, SRTE) e sull'attenzione europea all'economia circolare. L'iniziativa si colloca dunque in un palinsesto territoriale che cerca di attivare i wastelands urbani e le aree residuali come snodi rigenerativi. Secondo Baumgartner et al. (2024), il progetto nasce da un percorso iniziato nel 2019 con una concessione temporanea su un brownfield presso il Port Business Park, poi consolidata nel 2023 in una concessione trentennale estendibile fino a 60 anni. Questo passaggio da una logica transitoria a una stabilizzazione di lungo periodo è un elemento chiave di "sperimentazione spaziale circolare".

Sul piano degli strumenti di pianificazione e governance, il progetto si radica in una strategia territoriale che valorizza la Zona del Canale come spazio industriale e produttivo. L'uso di zonizzazione industriale e la presenza di proprietà pubblica del suolo hanno garantito la possibilità di destinare quest'area a funzioni circolari, sottraendola almeno parzialmente alle pressioni speculative.

Per quanto riguarda gli strumenti di coordinamento e collaborazione, Stadsatelier dimostra l'importanza di reti multi-attore: start-up innovative come BC Materials, l'Autorità Portuale e le istituzioni regionali cooperano per sperimentare soluzioni di costruzione circolare. Questa collaborazione ha un forte carattere sperimentale e adattivo, permettendo di testare pratiche in linea con il concetto di grammatica induttiva.

Gli strumenti regolatori e normativi assumono un ruolo centrale: il "Piano Regionale di Uso del Suolo" (PRAS) ha classificato il Port Business Park come "zona industriale dedicata alle attività portuali e ai trasporti", escludendo attività commerciali o residenziali (PERSPECTIVE.BRUSSELS, 2019).Questo vincolo è particolarmente strategico in ottica circolare, poiché consente di conservare terreni produttivi in un contesto ad alto valore immobiliare.

Gli strumenti economici e fiscali emergono nei contratti di gestione del suolo basati su criteri ambientali, attraverso cui le autorità pubbliche favoriscono l'accesso delle start-up circolari a terreni a prezzi relativamente accessibili. Questo modello di concessione si distingue dai meccanismi di mercato, poiché premia la circolarità più che la massimizzazione della rendita. Il canone di affitto è stato fissato a circa 10,78 €/m²/anno (indicizzato), con ulteriori riduzioni legate al punteggio ottenuto su criteri di circolarità nelle gare pubbliche. Tale meccanismo, come riporta Baumgartner et al. (2024), costituisce un esempio emblematico di "circular tendering", ovvero l'uso di criteri ambientali per l'assegnazione di suoli pubblici.

Dal punto di vista degli strumenti tecnico-operativi, il progetto punta sulla prossimità spaziale ai siti di demolizione e costruzione, da cui provengono i materiali, e sulla creazione di un "centro di consolidamento dei materiali". Questi dispositivi consentono di ridurre le distanze logistiche, chiudere i cicli dei flussi edilizi e sviluppare un hub logistico intelligente lungo il Canale. La logica è chiaramente circolare: il materiale escavato non è più rifiuto ma risorsa.

Infine, le leve di attivazione e i fattori di contesto includono la proprietà pubblica del suolo, la centralità strategica della Zona del Canale e la pressione immobiliare che rende ancora più rilevante la protezione degli spazi produttivi. Questi elementi dimostrano come la circolarità non possa emergere senza una struttura istituzionale robusta e una visione di lungo periodo.

In termini di punti di forza, Stadsatelier mostra la capacità di ancorare attività circolari in spazi produttivi strategici, di ridurre la dipendenza da materiali vergini e di rafforzare reti collaborative pubblico-private. Tra le criticità, emerge la fragilità strutturale del progetto, ancora in fase di sviluppo, e la difficoltà di scalare queste pratiche in un contesto dominato da forti pressioni immobiliari. Un ulteriore limite riguarda la dipendenza da proprietà pubbliche e strumenti regolatori per la sopravvivenza di queste attività, che rischiano di essere marginalizzate se prevale la logica immobiliare. Questa fragilità è particolarmente visibile nella Zona del Canale, dove l'alta pressione residenziale può minare la stabilità degli hub circolari.

Nel complesso, Stadsatelier de Ville illustra bene come l'economia circolare possa tradursi in pratiche spaziali operative, in linea con le domande di ricerca della tesi: la pianificazione come dispositivo di integrazione, la rigenerazione dei wastelands come risorsa rigenerativa e lo sviluppo di strumenti capaci di chiudere i cicli materiali in contesti urbani ad alta pressione.

↘ CASO STADSATELIER DE VILLE: SINTESI PER ASSI DI ANALISI

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
NATO NEL QUADRO DELLE POLITICHE EUROPEE (CEAP 2015) E REGIONALI (PREC 2016, SRTE 2022), IL PROGETTO SI INSERISCE NELLA STRATEGIA DI TRANSIZIONE ECONOMICA E NELLA RICONFIGURAZIONE DELLA ZONA DEL CANALE COME SPAZIO PRODUTTIVO STRATEGICO.	INSERIMENTO COERENTE IN UN PALINSESTO TERRITORIALE CHE VALORIZZA WASTELANDS URBANI E AREE RESIDUALI.	PROGETTO ANCORA IN FASE SPERIMENTALE, CON RISULTATI NON ANCORA CONSOLIDATI.

[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
LOCALIZZAZIONE NEL PORT BUSINESS PARK, AREA INDUSTRIALE PROTETTA DAL PRAS E SOTTO PROPRIETÀ PUBBLICA, CHE GARANTISCE LA PERMANENZA DELLE FUNZIONI PRODUTTIVE.	PROTEZIONE DEL SUOLO INDUSTRIALE IN UN CONTESTO AD ALTA PRESSIONE IMMOBILIARE.	DIPENDENZA DA DECISIONI ISTITUZIONALI CENTRALIZZATE; RISCHIO DI RIGIDITÀ SE LA GOVERNANCE NON RIMANE ADATTIVA.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
COINVOLGIMENTO DI ATTORI PUBBLICI (AUTORITÀ PORTUALE, ISTITUZIONI REGIONALI) E PRIVATI (BC MATERIALS), CON LOGICHE SPERIMENTALI E ADATTIVE.	CREAZIONE DI RETI MULTI-ATTORE E COLLABORAZIONE PUBBLICO-PRIVATO.	COLLABORAZIONI ANCORA FRAGILI E LEGATE A INIZIATIVE PILOTA.

↑

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PRAS: CLASSIFICAZIONE DEL PORT BUSINESS PARK COME “ZONA INDUSTRIALE PORTUALE”, ESCLUSA DA USI RESIDENZIALI E COMMERCIALI.	VINCOLI URBANISTICI A TUTELA DELLE FUNZIONI PRODUTTIVE.	NORMATIVA FORTEMENTE DIPENDENTE DALLA VOLONTÀ POLITICA, RISCHIO DI MODIFICHE FUTURE.

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
CONTRATTI DI GESTIONE DEL SUOLO BASATI SU CRITERI AMBIENTALI CHE PERMETTONO L’ACCESSO A TERRENI A PREZZI RELATIVAMENTE ACCESSIBILI.	MECCANISMO INNOVATIVO CHE PREMIA LA CIRCOLARITÀ RISPETTO ALLA RENDITA IMMOBILIARE.	MODELLO FRAGILE E DIFFICILMENTE SCALABILE SENZA ULTERIORI INCENTIVI FISCALI STABILI.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
CREAZIONE DI UN CENTRO DI CONSOLIDAMENTO DEI MATERIALI, LOGISTICA TERRITORIALE E RIUSO DELLA TERRA ESCAVATA PER LA COSTRUZIONE CIRCOLARE.	TERRITORIALIZZAZIONE DEI FLUSSI MATERIALI E RIDUZIONE DELLA DIPENDENZA DA RISORSE VERGINI.	COMPLESSITÀ TECNICA E COSTI ELEVATI; NECESSITÀ DI INFRASTRUTTURE DEDICATE.

[ASSE 7] ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PROSSIMITÀ AI SITI DI DEMOLIZIONE/ COSTRUZIONE, PROPRIETÀ PUBBLICA DEL SUOLO, PRESSIONE IMMOBILIARE CHE RAFFORZA LA NECESSITÀ DI SPAZI PROTETTI.	ANCORAGGIO TERRITORIALE DELLA CIRCOLARITÀ E POSSIBILITÀ DI STABILIZZARE ATTIVITÀ PRODUTTIVE INNOVATIVE.	FORTE VULNERABILITÀ RISPETTO ALLE DINAMICHE DEL MERCATO IMMOBILIARE E AI PROCESSI DI DEINDUSTRIALIZZAZIONE.

7.2.5 Il modello italiano

In Italia, la rigenerazione circolare si sta gradualmente affermando come approccio chiave per affrontare le sfide poste dal degrado urbano, dalla dismissione delle aree industriali e dalla necessità di una transizione ecologica. Il paese presenta una vasta eredità di siti industriali dismessi, che spaziano da vecchie aree portuali a complessi industriali pesanti, spesso situati in prossimità di grandi città o nei distretti industriali del Nord. Queste aree, che hanno giocato un ruolo cruciale nello sviluppo economico dell’Italia del XX secolo, oggi rappresentano opportunità per ripensare l’uso del suolo, migliorare l’ambiente urbano e promuovere l’innovazione economica. Questo quadro temporale e decisionale è particolarmente significativo perché mostra come le eredità del passato industriale possano diventare leve per una nuova visione circolare, dove i wastelands sono riposizionati come risorse piuttosto che come scarti.

Nonostante l'assenza di una strategia nazionale esplicita per l'economia circolare dedicata alla rigenerazione urbana, diversi quadri normativi e programmi di finanziamento stanno promuovendo la trasformazione sostenibile delle città. Il "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza" (PNRR), parte del più ampio programma europeo "Next Generation EU", dedica significative risorse alla rigenerazione urbana e alla transizione verde. In particolare, il PNRR include fondi per la bonifica dei siti contaminati, il recupero di aree dismesse e il potenziamento delle infrastrutture urbane, ponendo un accento sull'inclusione sociale e sulla resilienza climatica. Questi strumenti di pianificazione e governance hanno creato per la prima volta un quadro strategico che collega direttamente transizione ecologica, rigenerazione circolare e riduzione del consumo di suolo, mostrando come la pianificazione possa diventare un dispositivo di integrazione tra politiche settoriali e azioni locali.

In questo contesto, sono state introdotte anche politiche nazionali di ampio respiro, come la Strategia Nazionale per l'Economia Circolare (MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA, 2022) e il Programma Nazionale per la Gestione dei Rifiuti (MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA, 2022), adottati nel 2022, che offrono un quadro programmatico strategico per favorire la transizione verso modelli circolari. Tra i dieci punti chiave del cronoprogramma della Strategia Nazionale approvata con D.M. 19 settembre 2022, n. 342, l'uso del suolo ricopre un ruolo centrale, con tre misure specifiche che puntano al recupero del suolo degradato e alla riduzione del suo consumo. La prima misura, introdotta attraverso il D.M. Transizione Ecologica, definisce il quadro giuridico per la bonifica dei siti orfani, come parte del Piano d'Azione del PNRR (Milestone M2C4-24), con l'obiettivo di recuperare suoli degradati entro il T4 del 2022. La seconda prevede la semplificazione delle procedure per la realizzazione di infrastrutture all'interno di siti oggetto di bonifica, al fine di limitare il consumo di nuovo suolo (T1 2023). La terza misura si concentra sull'introduzione di semplificazioni normative sui siti contaminati, con lo scopo di accelerare gli interventi e il recupero del suolo degradato entro la fine del 2023. Questi strumenti regolatori e normativi rappresentano un passo avanti importante, ma rimane ancora limitata la loro attuazione concreta e il loro impatto sulla pianificazione locale, che spesso è ostacolata da lentezze burocratiche e frammentazioni istituzionali.

L'inquinamento industriale ha lasciato in eredità molti siti per i quali non è possibile individuare un responsabile, richiedendo la creazione di un meccanismo di finanziamento pubblico per attuare la bonifica (OMBUEN, 2003). Il PNRR ha recentemente posto l'attenzione sui circa duecentosettanta siti orfani che costellano l'Italia. Tutti questi siti disegnano una mappa a macchia di leopardo dove gli spazi bianchi conosciuti e i buchi neri sconosciuti permangono latenti.

Marginali, poco conosciuti, ancora più fragili, i siti orfani sono uno dei lasciti più problematici della logica dell'economia lineare. Nell'ambito del PNRR, l'investimento per la "bonifica dei siti orfani" mira a "recuperare il suolo potenzialmente contaminato delle aree industriali abbandonate per cui non è individuabile il responsabile dell'inquinamento", favorendone la rigenerazione e promuovendo l'economia circolare dei territori. Questi strumenti economici e fiscali dimostrano, non solo una questione ambientale ma anche di giustizia territoriale, poiché rende di nuovo utilizzabili terreni che altrimenti rimarrebbero bloccati e senza valore.

Dal punto di vista ambientale, le aree post-industriali italiane presentano spesso problematiche complesse legate alla contaminazione del suolo e delle falde acquifere, causate da decenni di attività industriali svolte senza un adeguato controllo ambientale. Ad esempio, Siti di Interesse Nazionale come Porto Marghera a Venezia, l'area ex-Ilva di Taranto o le ex acciaierie di Bagnoli a Napoli sono emblematici di questa eredità industriale. Tuttavia, il recupero di queste aree sta progressivamente integrando tecnologie innovative di bonifica, come la fitodepurazione e i processi di bio-remediation, che offrono soluzioni ecologiche e meno invasive per la riqualificazione del territorio. Questi sono strumenti tecnico-operativi che mostrano una dimensione veramente circolare, poiché chiudono i cicli biologici trasformando la contaminazione in risorsa per nuovi processi rigenerativi.

Inoltre, iniziative regionali e locali, come i Programmi Integrati di Rigenerazione Urbana, stanno incoraggiando l'adozione di pratiche di rigenerazione urbana e circolare. Milano, ad esempio, ha sviluppato progetti rigenerazione che combinano sostenibilità ambientale, resilienza climatica e spazi pubblici per la comunità. Torino ha trasformato alcune aree strategiche in hub di innovazione industriale, puntando su energie rinnovabili e tecnologie green. Bologna sta esplorando nuovi modelli per la gestione circolare delle risorse urbane, integrando mobilità sostenibile, rigenerazione degli edifici e partecipazione civica. Queste iniziative locali sono spesso complementari alle azioni promosse dal programma Transizione 4.0, che incentiva gli investimenti in transizione digitale ed ecologica delle imprese, e alle misure di fiscalità ecologica, come gli incentivi fiscali per il riutilizzo e il riciclo di materie prime seconde. Questi sono esempi di leve di attivazione e fattori di contesto che dimostrano come le città possano agire come laboratori di circolarità, pur nella fragilità di un quadro nazionale ancora incerto.

Un elemento distintivo della rigenerazione urbana in Italia è il forte legame tra riqualificazione fisica e inclusione sociale. Molti progetti di rigenerazione mirano a reintegrare aree marginalizzate all'interno del tessuto urbano, offrendo nuove opportunità abitative, culturali ed economiche. Tuttavia, la frammentazione istituzionale e la complessità burocratica rappresentano ancora ostacoli significativi alla diffusione di pratiche circolari. Questo aspetto mette in evidenza una criticità chiave: mentre l'integrazione tra ecologia e dimensione sociale è uno dei punti di forza del modello italiano, la sua implementazione è spesso rallentata da una governance dispersiva che non favorisce il coordinamento tra livelli amministrativi.

In conclusione, mentre l'Italia si trova ancora nelle prime fasi della transizione verso modelli circolari rispetto ad altri paesi europei, il potenziale per una trasformazione significativa è evidente. La combinazione di risorse naturali, eredità industriale e creatività urbana offre al paese una base solida per sviluppare approcci innovativi alla rigenerazione circolare, ponendo le città italiane al centro della transizione ecologica e sociale. Tuttavia, la principale criticità resta la capacità di dare piena attuazione a queste strategie, evitando che la circolarità resti solo una narrazione e riuscendo invece a tradurla in un cambiamento strutturale e valutabile nei risultati.

Prato Circular City

Prato rappresenta un esempio emblematico di città che ha saputo reinterpretare il proprio sviluppo in chiave circolare, ponendo al centro delle sue strategie il riuso del suolo e delle aree marginali o abbandonate. Con una lunga tradizione industriale legata al settore tessile, la città ha ereditato un vasto patrimonio di edifici dismessi e aree degradate, che oggi costituiscono il fulcro delle sue politiche di rigenerazione territoriale. Il quadro temporale e decisionale è particolarmente significativo, perché le politiche attuali nascono dall'urgenza di riconvertire i wastelands e l'eredità del modello lineare del '900, mostrando come il suolo possa diventare un palinsesto circolare di nuove funzioni. Attraverso la strategia "Prato Circular City", l'amministrazione comunale ha, infatti, promosso un modello di sviluppo che coniuga innovazione, sostenibilità e coesione sociale, affrontando le sfide contemporanee legate alla transizione ecologica e alla valorizzazione del territorio. Questa strategia si basa sulla convinzione che il suolo, come risorsa finita e preziosa, debba essere preservato e rigene-

rato, ponendo particolare attenzione al riutilizzo degli edifici esistenti e alla trasformazione di aree industriali dismesse in nuovi spazi multifunzionali.

Il recupero e la trasformazione di queste aree sono stati affrontati attraverso un approccio sistemico e partecipativo, che si è tradotto nella realizzazione di un handbook per il riuso circolare e sostenibile di spazi ed edifici. Questo strumento fornisce linee guida per identificare e valorizzare il patrimonio edilizio esistente, proponendo soluzioni innovative per il riutilizzo di edifici e aree marginali in chiave circolare. Tra gli strumenti di pianificazione e governance, l'Agenzia Urbana del Riuso si configura come elemento chiave, capace di mappare gli spazi inutilizzati e di attribuire loro nuove destinazioni in coerenza con i principi circolari. L'obiettivo è facilitare il riuso del patrimonio edilizio attraverso strategie che riducano il consumo di suolo, migliorino la qualità ambientale e rafforzino il tessuto sociale locale. Tra gli strumenti operativi introdotti, l'Indice di Riusabilità (IR) rappresenta un'innovazione metodologica per valutare la propensione degli edifici al riuso, integrando indicatori ambientali, tecnici, economici e sociali. Sebbene l'ir rappresenti uno strumento tecnico-operativo avanzato, resta il dubbio se la sua applicazione si traduca sempre in autentiche pratiche circolari o se possa essere interpretata come una strategia di branding che legittima processi di ricollocazione funzionale senza un vero ripensamento dei flussi metabolici.

Un esempio concreto di applicazione di questa strategia è il progetto del "Macrolotto Creative District", che ha trasformato una vasta area industriale dismessa nel cuore di Prato in un distretto multifunzionale dedicato alla creatività, alla cultura e all'innovazione. Questo progetto si distingue per il suo approccio integrato, che ha coniugato il recupero fisico degli spazi con la creazione di nuove opportunità economiche e sociali. Gli edifici industriali sono stati riutilizzati per ospitare attività creative, spazi culturali, laboratori artigianali e aree pubbliche, in un'ottica di rigenerazione sostenibile e partecipata. Il progetto ha dimostrato come il riuso adattivo degli edifici possa rappresentare una risposta efficace alla necessità di rigenerare aree marginali, riducendo l'impatto ambientale e favorendo il coinvolgimento delle comunità locali. Questo caso dimostra dunque sicuramente l'efficacia delle politiche di coordinamento e collaborazione tra pubblico e privato, ma mette anche in evidenza una criticità: la possibilità che la circolarità venga utilizzata come narrazione per legittimare processi di valorizzazione immobiliare e di gentrificazione.

Dal punto di vista regolatorio e normativo, Prato si è distinta anche per il riconoscimento esplicito del suolo come risorsa chiave all'interno delle sue politiche di economia circolare. La "Strategia Nazionale per l'Economia Circolare", approvata nel 2022, ha individuato il suolo tra i dieci punti chiave per la transizione circolare, con misure specifiche per la bonifica di siti orfani, la semplificazione delle normative per il recupero delle aree degradate e il contenimento del consumo di suolo. Questi principi trovano piena applicazione nel caso di Prato, dove l'attenzione alla rigenerazione delle aree marginali si traduce in azioni concrete che non solo valorizzano il patrimonio edilizio esistente, ma promuovono anche un uso più consapevole e sostenibile delle risorse territoriali. L'allineamento tra quadro nazionale e azione locale rappresenta una leva di attivazione che consente alla città di ancorare le proprie politiche a strumenti istituzionali più ampi, rafforzando la legittimità delle sue scelte.

Dal punto di vista economico e fiscale, l'esperienza di Prato si caratterizza per l'uso di incentivi legati al PNRR e al programma Transizione 4.0, che hanno favorito investimenti nelle tecnologie green e nel riuso edilizio. Tuttavia, la dipendenza da risorse straordinarie solleva interrogativi sulla sostenibilità economica di questi modelli nel lungo periodo, con il rischio che, in assenza di fondi stabili, molte iniziative restino fragili o sperimentali.

Sul piano tecnico-operativo, oltre all'Indice di Riusabilità, va ricordato il progetto "Urban Jungle", che propone la forestazione di aree urbane degradate per migliorare la qualità ambientale. Questo intervento, pur essendo utile in termini di sostenibilità generica (riduzione delle emissioni, aumento della permeabilità), non si configura come un vero strumento circolare, poiché non agisce sulla chiusura dei cicli materiali ma sulla compensazione ambientale. Questa ambiguità è stata sottolineata anche a livello critico, evidenziando come la circolarità possa essere utilizzata come etichetta di city branding più che come cambiamento strutturale.

In termini di leve di attivazione e fattori di contesto, il forte radicamento di Prato nella filiera tessile, con il suo know-how storico sul riciclo dei materiali, rappresenta un patrimonio immateriale fondamentale per l'adozione di pratiche circolari. Allo stesso tempo, la crescente pressione immobiliare e la necessità di attrarre investimenti internazionali costituiscono elementi contraddittori, che mettono a rischio la reale capacità trasformativa della strategia. Questa ambiguità tra tradizione circolare e valorizzazione immobiliare è uno dei nodi critici da evidenziare.

Nel complesso, Prato Circular City offre spunti importanti per le domande di ricerca: mostra come la pianificazione possa agire da dispositivo per integrare strategie ecologiche e sociali; come i wastelands possano essere reinterpretati come risorse rigenerative; e come strumenti innovativi (Indice di Riusabilità, handbook, Agenzia del Riuso) possano arricchire il palinsesto territoriale. Tuttavia, il caso mette in luce anche il rischio di una "circularity fix", in cui la circolarità viene usata come narrazione legittimante, senza garantire una vera riduzione dei flussi lineari. Questa problematizzazione rende il caso di prato particolarmente rilevante, poiché non solo esemplifica le potenzialità della rigenerazione circolare, ma anche le sue contraddizioni.

[ASSE 1] QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
LE POLITICHE ATTUALI DERIVANO DALL'URGENZA DI RICONVERTIRE I WASTELANDS INDUSTRIALI E DAL RICONOSCIMENTO DEL SUOLO COME RISORSA STRATEGICA. IL PASSATO TESSILE DELLA CITTÀ E L'EREDITÀ DEL MODELLO LINEARE DEL '900 COSTITUISCONO LA BASE PER L'ATTUALE STRATEGIA DI RIGENERAZIONE.	CAPACITÀ DI REINTERPRETARE IL PROPRIO SVILUPPO ATTRAVERSO UNA VISIONE SISTEMICA E CIRCOLARE.	RISCHIO CHE LA NARRAZIONE CIRCOLARE DIVENTI PARTE DI STRATEGIE DI BRANDING PIÙ CHE DI UN CAMBIAMENTO STRUTTURALE.

[ASSE 2] STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
CREAZIONE DELL'AGENZIA URBANA DEL RIUSO, CON FUNZIONE DI MAPPATURA DEGLI SPAZI INUTILIZZATI E DEFINIZIONE DI NUOVE DESTINAZIONI COERENTI CON I PRINCIPI CIRCOLARI. REALIZZAZIONE DI UN HANDBOOK PER IL RIUSO CIRCOLARE.	GOVERNANCE INNOVATIVA, CON STRUMENTI OPERATIVI CHE INTEGRANO VISIONE URBANISTICA E SOCIALE.	LA CAPACITÀ ISTITUZIONALE LOCALE RESTA FRAGILE SENZA UN CONSOLIDAMENTO A LUNGO TERMINE.

[ASSE 3] STRUMENTI DI COLLABORAZIONE

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
PROGETTI COME IL MACROLOTTO CREATIVE DISTRICTHANNO MOSTRATO LA COLLABORAZIONE TRA PUBBLICO E PRIVATO, CON COINVOLGIMENTO DELLA COMUNITÀ NELLA TRASFORMAZIONE DELLE AREE INDUSTRIALI.	APPROCCIO PARTECIPATIVO E INTEGRAZIONE TRA RECUPERO FISICO E NUOVE OPPORTUNITÀ ECONOMICHE E SOCIALI.	RISCHIO DI GENTRIFICAZIONE E DI ESCLUSIONE SOCIALE LEGATO ALLA VALORIZZAZIONE IMMOBILIARE.

[ASSE 4] STRUMENTI NORMATIVI E REGOLATORI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
ALLINEAMENTO CON LA STRATEGIA NAZIONALE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE (2022), CHE RICONOSCE IL SUOLO COME RISORSA CHIAVE E PREVEDE MISURE PER LA BONIFICA E IL RECUPERO.	COERENZA TRA QUADRO NAZIONALE E AZIONE LOCALE, RAFFORZANDO LA LEGITTIMITÀ DELLE POLITICHE.	DIFFICOLTÀ DI TRADURRE NORME GENERALI IN PRATICHE REALMENTE TRASFORMATIVE A LIVELLO LOCALE.

[ASSE 5] STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
USO DI INCENTIVI DEL PNRR E DEL PROGRAMMA TRANSIZIONE 4.0, CHE SOSTENGONO INVESTIMENTI GREEN E DI RIUSO EDILIZIO.	ACCESSO A RISORSE STRAORDINARIE EUROPEE E NAZIONALI.	DIPENDENZA DA FONDI TEMPORANEI, CON RISCHIO DI MANCANZA DI CONTINUITÀ NEL LUNGO PERIODO.

[ASSE 6] STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
INTRODUZIONE DELL'INDICE DI RIUSABILITÀ (IR) PER VALUTARE IL RIUSO DEGLI EDIFICI E SPERIMENTAZIONI COME L'URBAN JUNGLE PER LA FORESTAZIONE URBANA.	INNOVAZIONE METODOLOGICA NELL'ANALISI DEL PATRIMONIO EDILIZIO E SPERIMENTAZIONE DI PRATICHE DI SOSTENIBILITÀ.	L'IR RISCHIA DI ESSERE USATO COME STRUMENTO DI LEGITTIMAZIONE SENZA INCIDERE SUI FLUSSI METABOLICI; URBAN JUNGLE MIGLIORA LA SOSTENIBILITÀ GENERICA, MA NON CHIUDE I CICLI MATERIALI.

[ASSE 7] ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ

SINTESI DESCRITTIVA	PUNTI DI FORZA	CRITICITÀ
FORTE TRADIZIONE TESSILE LOCALE, CON KNOW-HOW SUL RICICLO DEI MATERIALI; PRESSIONE IMMOBILIARE E RICERCA DI ATTRATTIVITÀ INTERNAZIONALE COME FATTORI CONDIZIONANTI.	RADICAMENTO STORICO NELLA FILIERA CIRCOLARE E CAPITALE IMMATERIALE DELLA COMUNITÀ LOCALE.	CONTRADDIZIONE TRA LOGICHE DI VALORIZZAZIONE IMMOBILIARE E OBIETTIVI DI CIRCOLARITÀ.

Lezioni apprese dai casi: strumenti e condizioni per una transizione reale

P—III
SFIDE E OPPORTUNITÀ

C.8

8.1 INTRODUZIONE

P—III
SFIDE E OPPORTUNITÀ

C.8
LEZIONI APPRESE DAI CASI

Negli ultimi quindici anni, l'Unione Europea ha promosso le città circolari come una strategia chiave per disaccoppiare la crescita economica dall'uso delle risorse, attraverso una combinazione di comunicazioni, politiche, regolamenti e strumenti economici, come sovvenzioni, sussidi e tasse (COMMISSIONE EUROPEA, 2020). Le città circolari rappresentano un modello urbano che applica i principi dell'economia circolare per ridurre il consumo di risorse, minimizzare la generazione di rifiuti e promuovere la sostenibilità urbana (FUSCO GIRARD & NOCCA, 2019; PAIHO ET AL., 2020). Questo modello si concentra su diverse aree del funzionamento urbano, tra cui i rifiuti, l'ambiente costruito, il cibo, i trasporti, la manifattura, le materie plastiche e i tessuti, affrontando sfide complesse e multidimensionali.

Nonostante le ambizioni, la transizione verso le città circolari presenta sfide significative, tra cui la mancanza di definizioni condivise, la carenza di quadri di valutazione armonizzati e la frammentazione delle politiche urbane. Secondo il rapporto di sintesi "The Circular Economy in Cities and Regions" (OECD, 2020), esistono pochi strumenti di valutazione per misurare l'efficacia delle politiche di economia circolare, che condividono ostacoli comuni: una definizione ancora indefinita di economia circolare, l'assenza di set armonizzati di indicatori, informazioni incomplete e una concentrazione prevalente sui rifiuti anziché sulla chiusura dei cicli materiali. Questi limiti rendono difficile monitorare i progressi delle politiche urbane e valutare cosa funzioni o meno. In assenza di una valutazione sistematica, le politiche rischiano di risultare inefficaci e inefficienti.

La Corte dei Conti Europea, nel rapporto "Circular Economy – Slow transition by member states despite EU action" (EUROPEAN COURT OF AUDITORS, 2023) ha evidenziato come, tra il 2014 e il 2020, oltre 10 miliardi di euro stanziati per la transizione verso l'economia circolare siano stati principalmente destinati alla gestione dei rifiuti, trascurando altre dimensioni cruciali, come il design circolare di prodotti e processi produttivi. L'OECD (2024) ha sottolineato che, pur essendo stati introdotti quadri di monitoraggio e valutazione a livello nazionale e subnazionale, questi risultano difficilmente applicabili su scala locale, aggravando la difficoltà di implementare politiche efficaci nelle città. Inoltre, le politiche circolari nelle città tendono a concentrarsi su interventi frammentari, come i rifiuti da costruzione e i flussi organici, senza riuscire a sviluppare un approccio sistemico e integrato.

Un ulteriore ostacolo risiede nella concettualizzazione stessa delle città circolari. Non esiste, infatti, un consenso condiviso tra responsabili politici e studiosi europei su una definizione comune di economia circolare, e di conseguenza, per le città circolari (KIRCHHERR ET AL., 2017, 2023; KORHONEN ET AL., 2018; OECD, 2020). Inoltre, la maggior parte delle politiche urbane per la circolarità è stata istituita solo negli ultimi sette anni (2017-2024) (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2024), caratterizzandosi come un obiettivo politico nascente. Questa temporalità limitata, unita a un set incompleto di dati, indicatori e quadri valutativi, rende la valutazione delle politiche estremamente complessa (OECD, 2020). In questo contesto, la mancanza di coerenza tra obiettivi politici, strumenti e misure di attuazione influisce negativamente sull'efficacia delle politiche stesse e sulla capacità delle città di diventare realmente circolari (MAY ET AL., 2006).

Le città circolari, nella loro essenza, mirano a sostenere trasformazioni sistemiche verso la sostenibilità, integrando politiche e strumenti nel tempo e nello spazio per affrontare le sfide dell'urbanizzazione insostenibile (WILLIAMS, 2021A). Tuttavia, l'allineamento di politiche frammentate rappresenta un problema significativo, poiché queste ultime spesso intervengono solo su aspetti settoriali e trascurano elementi urbani fondamentali come il suolo. Studi di caso europei hanno evidenziato come molte città falliscano nell'implementare strategie ambiziose di circolarità e sostenibilità, rimanendo bloccate su interventi di bassa gerarchia dei rifiuti, come i sistemi di recupero energetico (VAN DEN BERGHE ET AL., 2020; WILLIAMS, 2021A). Questa tendenza a concentrarsi su azioni locali, pur utile, spesso non riesce a promuovere il cambiamento sistemico necessario per trasformare le città in sistemi complessi adattivi e resilienti.

Il presente capitolo mette a sistema le evidenze empiriche raccolte nei casi studio e le rielabora attraverso una classificazione concettuale di leve, strumenti e fattori di contesto, al fine di comprendere come la pianificazione possa sostenere una transizione circolare reale. L'obiettivo è far emergere le lezioni apprese e tradurle in un quadro interpretativo che contribuisca a definire le condizioni di effi-

cacia, le opportunità e i limiti della rigenerazione circolare.

In questa prospettiva, il capitolo non si limita a descrivere gli strumenti già attivati nelle diverse città, ma indaga il loro funzionamento concreto, le condizioni abilitanti che ne hanno favorito l'adozione e le barriere che ne hanno limitato l'efficacia. L'attenzione è rivolta all'intreccio tra dimensione strategica, regolativa, economica e operativa, che si traduce in configurazioni differenti a seconda del contesto territoriale. Attraverso questa lettura, il capitolo mostra come la governance del suolo, i processi di coordinamento e collaborazione e le forme di capacity building siano elementi centrali per la territorializzazione della circolarità, mettendo in luce al tempo stesso le contraddizioni che emergono quando la circolarità si riduce a narrazione di branding o a pratiche sperimentali prive di continuità.

Per raggiungere questi obiettivi, l'analisi segue un percorso metodologico integrato che combina dimensione empirica e concettuale. Da un lato, la lettura sistematica dei casi studio, condotta attraverso una griglia articolata in sei dimensioni chiave (quadro temporale e contesto decisionale; strumenti di pianificazione e governance; strumenti di coordinamento e collaborazione; strumenti regolatori e normativi; strumenti economici e fiscali; strumenti tecnico-operativi), ha consentito di analizzare in maniera coerente le diverse esperienze, mettendo in evidenza meccanismi decisionali, strumenti attivati e fattori istituzionali che hanno caratterizzato le traiettorie locali di rigenerazione circolare. Dall'altro, queste evidenze sono state rielaborate in un quadro teorico che distingue tra leve, strumenti e fattori di contesto, consentendo di andare oltre la descrizione dei singoli casi e di interpretare la transizione circolare come processo strutturale.

L'allineamento tra la griglia empirica e il quadro concettuale ha portato alla costruzione di una matrice comparativa che mette in relazione i due livelli di analisi. Tale matrice non ha valore quantitativo, ma consente di individuare convergenze, disallineamenti e assenze significative, facilitando una lettura trasversale dei casi e offrendo un quadro sinottico delle condizioni di efficacia e delle fragilità dei diversi approcci alla circolarità. Questa metodologia consente quindi di collegare in modo solido le evidenze locali con una riflessione teorica più ampia, preparando il terreno per una lettura conclusiva che mette al centro il planning for circularity come strumento capace di superare le frammentazioni, territorializzare i principi circolari e rigenerare le città attraverso un nuovo patto tra suolo, risorse e comunità.

8.2 QUADRO METODOLOGICO E CHIAVI DI LETTURA TRASVERSALE

L'analisi dei casi studio evidenzia come la rigenerazione territoriale circolare si basi su un'interazione complessa tra leve e strumenti di pianificazione, due dimensioni distinte ma complementari. Le leve rappresentano i fattori di spinta che creano le condizioni per l'adozione di modelli circolari, operando su un piano normativo, economico e istituzionale. Questi elementi forniscono il contesto necessario affinché le città possano orientarsi verso pratiche circolari, influenzando gli attori coinvolti e facilitando il superamento delle barriere strutturali.

Tra le leve principali si trovano le regolazioni, gli incentivi finanziari, gli appalti e procurement circolari e i programmi di capacity building. Le regolazioni definiscono il quadro normativo in cui si sviluppano le strategie di circolarità, stabilendo vincoli e criteri per l'uso del suolo, i processi di trasformazione urbana e le condizioni di accesso agli spazi produttivi (PERIS & BOSCH, 2020; STEELE & RUMING, 2012). Gli incentivi finanziari, attraverso sussidi, detrazioni fiscali o meccanismi di finanziamento dedicati, favoriscono l'adozione di modelli circolari, supportando imprese e progetti urbani innovativi (NADIN ET AL., 2018; TIESDELL & ALLMENDINGER, 2005). Gli appalti e i procurement orientati alla circolarità contribuiscono a creare mercati stabili per materiali riciclati, costruzioni a basso impatto e processi produttivi sostenibili (BOLGER & DOYON, 2019). Infine, i programmi di capacity building rafforzano le competenze degli attori urbani, migliorando la capacità delle amministrazioni pubbliche, delle imprese e della società civile di integrare principi circolari nelle strategie di sviluppo (PERIS & BOSCH, 2020).

Se le leve creano il contesto favorevole, gli strumenti sono i meccanismi tecnici e operativi che traducono queste leve in interventi concreti sul territorio. Essi comprendono strategie e visioni territoriali, dispositivi urbanistici, processi decisionali e collaborativi, e strumenti di supporto operativo per la gestione dello spazio.

Le strategie e visioni territoriali forniscono una visione d'insieme della transizione circolare, delineando scenari di sviluppo e identificando obiettivi di lungo termine. Esse si manifestano attraverso piani spaziali, strategie di rigenerazione urbana e politiche di uso del suolo che mirano a favorire il riuso adattivo degli spazi e l'integrazione di attività circolari nei tessuti urbani esistenti (MCPHEARSON ET AL., 2016). I dispositivi urbanistici come la pianificazione dell'uso del suolo, la zonizzazione e i regolamenti edilizi, stabiliscono i criteri per l'allocazione degli spazi, la densificazione e la trasformazione delle aree dismesse (WILLIAMS, 2023). I processi decisionali e collaborativi, come la pianificazione partecipativa, creano un quadro decisionale inclusivo, permettendo il coinvolgimento di stakeholder pubblici e privati nella definizione delle strategie di rigenerazione circolare (PERIS & BOSCH, 2020). Infine, gli strumenti di supporto operativo per la gestione dello spazio includono metodologie di misurazione dell'impatto ambientale, strumenti di analisi del metabolismo urbano e modelli di simulazione per l'ottimizzazione delle risorse.

L'efficacia della transizione circolare dipende dalla capacità di integrare leve e strumenti in un processo dinamico e adattivo. Le leve operano su un piano più ampio, fornendo incentivi e definendo il contesto normativo, mentre gli strumenti permettono di tradurre questi elementi in trasformazioni spaziali concrete. L'integrazione tra strumenti strategici, processi di capacity building e strumenti regolatori assume forme differenti a seconda del contesto urbano e degli obiettivi specifici di ciascuna città.

All'interno di questa prospettiva, la pianificazione spaziale svolge un ruolo centrale nella territorializzazione dell'economia circolare, facilitando l'implementazione di strategie spaziali e garantendo che le attività circolari trovino un'infrastruttura adeguata al loro sviluppo. Tre approcci principali emergono dall'analisi delle esperienze europee. Il primo è quello regionale-urbano, evidente nei casi di Rotterdam e Bruxelles, dove la rigenerazione circolare si radica nella riconversione di ampi tessuti industriali e portuali, facendo leva sulla proprietà pubblica del suolo e su strategie metropolitane di lungo periodo. Il secondo è il modello temporaneo-sperimentale, osservabile in esperienze come De Ceuvel ad Amsterdam o alcuni progetti pilota di Londra, che sfrutta strumenti normativi flessibili, come permessi temporanei e regolazioni adattive, per testare soluzioni innovative in contesti urbani dinamici. Il terzo approccio, definito eco-distrettuale, trova espressione in casi come Hammarby Sjöstad a Stoccolma o il Macrolotto Creative District a Prato, nei quali intere aree urbane vengono ripensate come spazi sistemici per la circolarità, con una visione integrata tra metabolismo urbano, processi produttivi e strategie territoriali.

Se da un lato questi approcci offrono opportunità per consolidare l'economia circolare nello spazio urbano, dall'altro essi sono influenzati da un elemento chiave: la governance del suolo. La proprietà e la gestione del suolo determinano la durata delle iniziative circolari e il loro orientamento verso obiettivi sociali, ecologici o economici (WILLIAMS, 2023). L'assenza di un quadro regolativo chiaro per la gestione del suolo può ostacolare la stabilità delle pratiche circolari, esponendole ai rischi della speculazione immobiliare e alla competizione con altri usi urbani.

L'analisi proposta approfondisce ulteriormente le modalità attraverso cui la sperimentazione spaziale contribuisce alla territorializzazione dell'economia circolare. Essa si struttura lungo tre angoli analitici principali:

- Le visioni politico-istituzionali regionali, come mostrano i casi di Bruxelles (PREC e SRTE) e Prato (Prato Circular City), dove strategie esplicite hanno orientato la rigenerazione verso obiettivi circolari;

- Le pressioni immobiliari e la competizione tra usi del suolo, evidenti nei casi di Bruxelles (conversione del 35% degli spazi produttivi nella Zona del Canale), Londra (QEOP e King's Cross, con fenomeni di gentrificazione e speculazione) e Prato (uso della circolarità come leva di city branding e valorizzazione immobiliare);

- Il ruolo delle istituzioni e degli strumenti di pianificazione nella riqualificazione urbana, come nelle esperienze di Amsterdam (De Ceuvel e i permessi temporanei), di Stoccolma (Hammarby Sjöstad e gli standard ambientali innovativi) e ancora di Prato (Indice di Riusabilità e Agenzia Urbana del Riuso). Questi tre elementi permettono di interpretare le capacità di "ancorare" l'EC nello spazio urbano, generando scenari che vanno da percorsi stabili e duraturi a transitori e sperimentali. In particolare, emerge come il grado di allineamento tra le politiche regionali e le visioni di pianificazione sia determinante per la fattibilità degli spazi circolari.

Tuttavia, una questione cruciale è rappresentata dalla proprietà del suolo: chi possiede il suolo influenza profondamente la durata delle iniziative circolari e il loro orientamento verso valori sociali, ecologici o economici. La sperimentazione spaziale, quindi, non è solo un processo tecnico, ma un mezzo per negoziare e riconciliare diverse priorità urbane (WILLIAMS, 2020).

Nonostante questi strumenti per radicare l'economia circolare nel tessuto urbano, permane il rischio che tali iniziative restino temporanee, limitandosi a una funzione discorsiva che concilia obiettivi di crescita urbana con aspirazioni sociali e ambientali. In alcuni contesti, la circolarità è stata utilizzata come strategia per valorizzare e ripulire aree urbane, spesso a scapito delle attività produttive preesistenti. Questo fenomeno, noto come "circularity fix", si verifica quando la transizione circolare viene adottata più come una leva narrativa per la rigenerazione urbana che come un modello di sviluppo strutturale (KĘBŁOWSKI ET AL., 2020; WHILE ET AL., 2004).

Il rischio è che gli interventi circolari rimangano sperimentazioni isolate, prive di continuità, e che il loro impatto sia limitato a una fase transitoria senza un radicamento duraturo nella pianificazione urbana. Tuttavia, alcuni segnali positivi emergono nelle città in cui l'industria è ancora prevalente e dove si stanno implementando strategie di pianificazione circolare più stabili.

L'uso della zonizzazione e dei requisiti di gara per i proprietari pubblici si sta rivelando uno strumento efficace per rendere la circolarità una componente duratura del tessuto urbano. In questi casi, la proprietà pubblica del suolo rappresenta un elemento chiave per proteggere l'EC dai rischi della speculazione immobiliare e per garantire spazi dedicati a un'economia circolare radicata localmente.

Tuttavia, questa strategia non è di per sé sufficiente, poiché anche gli attori pubblici possono essere influenzati da strategie orientate al profitto e da pressioni politiche che favoriscono modelli di sviluppo più tradizionali.

L'efficacia della pianificazione circolare dipende quindi dalla capacità di costruire un sistema di governance solido e multilivello, capace di integrare obiettivi economici, ecologici e sociali. La collaborazione tra settore pubblico e privato diventa essenziale per garantire una transizione circolare stabile e scalabile. In prospettiva, il ruolo dei proprietari privati e delle aziende sarà cruciale per il consolidamento di un modello urbano circolare, poiché la loro partecipazione può garantire continuità agli interventi circolari e ridurre il rischio che le iniziative si limitino a progetti sperimentali destinati a rimanere isolati.

↘ GRIGLIA CONCETTUALE DI LEVE, STRUMENTI E FATTORI DI CONTESTO PER LA RIGENERAZIONE CIRCOLARE

[I] LEVE

SOTTOCATEGORIA	DESCRIZIONE	FUNZIONE
REGOLAZIONE	NORME, LEGGI, INDIRIZZI PROGRAMMATICI CHE ORIENTANO LA CIRCOLARITÀ URBANA	CREANO IL CONTESTO ISTITUZIONALE E NORMATIVO ABILITANTE
INCENTIVI FINANZIARI	SUSSIDI, DETRAZIONI E FONDI DEDICATI PER SOSTENERE PRATICHE CIRCOLARI	SUPPORTANO FINANZIARIAMENTE LA TRANSIZIONE CIRCOLARE
APPALTI E PROCUREMENT CIRCOLARI	GARE, BANDI E CRITERI PER L'ASSEGNAZIONE DI RISORSE CHE FAVORISCONO MATERIALI E PROCESSI CIRCOLARI	STIMOLANO DOMANDA E INNOVAZIONE PER SOLUZIONI CIRCOLARI
CAPACITY BUILDING	FORMAZIONE TECNICA, EMPOWERMENT DEGLI ATTORI, RETI E SCAMBIO DI PRATICHE	RAFFORZANO COMPETENZE, COORDINAMENTO E CAPACITÀ DI ATTUAZIONE

[II] STRUMENTI

SOTTOCATEGORIA	DESCRIZIONE	FUNZIONE
STRATEGIE E VISIONI TERRITORIALI	PIANI URBANISTICI, STRATEGIE DI RIGENERAZIONE, MASTERPLAN ORIENTATI ALLA CIRCOLARITÀ	DEFINISCONO INDIRIZZI DI LUNGO TERMINE PER LA TRASFORMAZIONE SPAZIALE
DISPOSITIVI URBANISTICI	ZONIZZAZIONI, REGOLAMENTI EDILIZI, PERMESSI TEMPORANEI, USO FLESSIBILE DEL SUOLO	ABILITANO NORMATIVE FLESSIBILI E ADATTIVE SU SCALA LOCALE
PROCESSI DECISIONALI COLLABORATIVI	STAKEHOLDER ENGAGEMENT, CO-PROGETTAZIONE, PIATTAFORME PUBBLICO-PRIVATE	FAVORISCONO INCLUSIONE E CO-PRODUZIONE NELLE DECISIONI
STRUMENTI DI SUPPORTO OPERATIVO	INDICATORI, MODELLI GIS, STRUMENTI DI MISURAZIONE	SUPPORTANO IL MONITORAGGIO LA VALUTAZIONE E L'OTTIMIZZAZIONE DELLE RISORSE E DEGLI SPAZI

[III] FATTORI DI CONTESTO SPAZIALE

SOTTOCATEGORIA	DESCRIZIONE	FUNZIONE
MODELLO TERRITORIALE	APPROCCIO REGIONALE-URBANO, TEMPORANEO-SPERIMENTALE, ECO-DISTRETTUALE	ORIENTANO LA CONFIGURAZIONE SPAZIALE DEGLI INTERVENTI CIRCOLARI
GOVERNANCE E PROPRIETÀ DEL SUOLO	RUOLO E TITOLARITÀ DEL PUBBLICO/PRIVATO, MODALITÀ DI ACCESSO, STABILITÀ E CAPACITÀ DI CONTROLLO SULLE AREE	CONDIZIONANO LA STABILITÀ E L'ORIENTAMENTO DELLE INIZIATIVE
RISCHI DI STRUMENTALIZZAZIONE	CIRCULARITY FIX, GENTRIFICAZIONE VERDE, NARRAZIONI STRUMENTALI DELLA CIRCOLARITÀ	EVIDENZIANO FRAGILITÀ E DERIVE FUNZIONALI DELLA NARRAZIONE O APPLICAZIONE DELLA CIRCOLARE

Tuttavia, l'efficacia delle leve e degli strumenti identificati non può essere data per scontata: la loro implementazione avviene in contesti istituzionali e operativi complessi, spesso segnati da limiti e resistenze che ne riducono la portata trasformativa. È quindi necessario riconoscere che la pianificazione della transizione circolare si confronta con una serie di ostacoli strutturali che ne condizionano la stabilità e la capacità di lungo periodo.

Tra i principali ostacoli emergono le sfide istituzionali e politiche, come la mancanza di supporto normativo coerente tra i diversi livelli di governance, la frammentazione delle competenze tra amministrazioni locali e nazionali, i brevi cicli politici e la debole leadership municipale (BOLGER & DOYON, 2019; MEASHAM ET AL., 2011; NADIN ET AL., 2018; TIESDELL & ALLMENDINGER, 2005; WILLIAMS, 2013, 2019B). Queste condizioni generano incoerenze tra obiettivi e politiche, limitando la possibilità di costruire quadri strategici unitari per lo sviluppo circolare (CORTINOVIS & GENELETTI, 2018).

Accanto a queste dinamiche, si collocano i vincoli operativi e di risorse, legati alla scarsità di fondi, competenze e infrastrutture sotto controllo pubblico, oltre che alla complessità e ai tempi lunghi delle procedure amministrative. La carenza di strumenti di misurazione e di dati affidabili aggrava ulteriormente la situazione, riducendo la capacità delle amministrazioni di valutare l'impatto delle politiche e di adattarle in modo tempestivo (CORTINOVIS & GENELETTI, 2018; MEASHAM ET AL., 2011; WILLIAMS, 2013).

Non meno rilevanti sono le resistenze sistemiche e sociali, dovute a blocchi socio-tecnici, interessi consolidati nello status quo e difficoltà di coordinamento tra una pluralità di attori con agende divergenti. La mancanza di meccanismi efficaci di partecipazione e di co-decisione rende difficile costruire consenso e cooperazione attorno a progetti circolari (BOLGER & DOYON, 2019; WILLIAMS, 2019A).

Infine, un ulteriore limite è rappresentato dalla percezione di rischio e dall'incertezza normativa, che disincentivano gli investitori privati a finanziare progetti di rigenerazione circolare, rallentando l'avvio e la scalabilità delle iniziative (WILLIAMS, 2019A).

Queste barriere mostrano come la pianificazione, pur avendo un potenziale trasformativo, sia costretta a misurarsi con vincoli istituzionali, tecnici e sociali che ne compromettono la capacità di tradurre visioni normative in azioni concrete e durature. Affrontare tali limiti richiede una governance multilivello più coerente, il rafforzamento della leadership municipale e un impegno strutturale a fornire risorse, dati e strumenti adeguati.

Proprio da questa dialettica tra fattori abilitanti e limiti strutturali derivano i criteri di lettura che guidano l'analisi comparata presentata nella sezione successiva. La matrice elaborata mette infatti a confronto le evidenze empiriche dei casi studio con il quadro concettuale costruito in questo capitolo, evidenziando convergenze, divergenze e assenze significative.

8.3 ANCORARE LA CIRCOLARITÀ: INDICAZIONI E SPERIMENTAZIONI PER LA GOVERNANCE TERRITORIALE INTEGRATA

L'analisi della rigenerazione circolare condotta nei casi studio non si limita a ricostruire singole esperienze, ma si inserisce in un percorso logico-metodologico che mette in relazione osservazione empirica e sistematizzazione concettuale. In una prima fase, i casi sono stati analizzati attraverso una griglia empirica basata su assi descrittivi (temporalità, governance, strumenti normativi, incentivi, strumenti tecnici, robustezza istituzionale). Questa lettura ha consentito di garantire coerenza e comparabilità, evitando forzature interpretative e assicurando un'osservazione neutra delle pratiche.

La successiva riorganizzazione ha permesso di astrarre da questi elementi tre categorie interpretative fondamentali – leve, strumenti e fattori di contesto – che fungono da criteri per comprendere il funzionamento e la stabilizzazione delle pratiche circolari. Queste non derivano direttamente dai casi, ma rappresentano una ricostruzione teorica che permette di distinguere tra fattori abilitanti (regolazioni, incentivi, procurement, capacity building), strumenti trasformativi (strategie spaziali, dispositivi urbanistici, processi collaborativi, strumenti tecnico-operativi) e condizioni di stabilizzazione (fattori istituzionali, politici e operativi che incidono sulla durata e sull'efficacia delle pratiche circolari).

L'integrazione di questi livelli non è solo un esercizio di classificazione, ma costituisce il cuore del planning for circularity: una prospettiva che interpreta la pianificazione come dispositivo connettivo capace di territorializzare la circolarità, di coordinare attori e strumenti, e di trasformare i wastelands in risorse rigenerative. La matrice integrata che segue nasce da questo allineamento tra empiria e teoria, e ha la funzione di rendere visibili convergenze, assenze e disallineamenti tra pratiche osservate e modelli interpretativi.

Non si tratta di un output quantitativo, ma di una sintesi che permette di visualizzare in quali condizioni la circolarità riesce a radicarsi come modello trasformativo e dove, invece, rimane confinata a sperimentazioni transitorie o a narrative di city branding. In tal modo, la matrice diventa strumento analitico per comprendere le potenzialità e i limiti della transizione circolare nello spazio urbano europeo, e per valutare fino a che punto il planning for circularity possa affermarsi come paradigma operativo della rigenerazione territoriale.

↘ MATRICE INTEGRATA DI ALLINEAMENTO TRA ASSI ANALITICI
E CATEGORIE CONCETTUALI

GRIGLIA INTERPRETATIVA PER LA LETTURA DEI CASI STUDIO (P. 141)		GRIGLIA CONCETTUALE DI LEVE, STRUMENTI E FATTORI DI CONTESTO (P. 191)	DESCRIZIONE SINTETICA/ NOTE ESPLICATIVE
ASSE 1 QUADRO TEMPORALE E CONTESTO DECISIONALE	CRONOLOGIA DEGLI EVENTI RILEVANTI	PRE-CONDIZIONI O FATTORI ABILITANTI	DETERMINANO LE CONDIZIONI INIZIALI PER L'ATTIVAZIONE DI LEVE E STRUMENTI, INFLUENZANDO PERCORSI, PRIORITÀ E TEMPISTICHE DELLE STRATEGIE DI RIGENERAZIONE CIRCOLARE
	ATTORI PROMOTORI DELL'INIZIATIVA (PUBBLICI, PRIVATI, MISTI)		
	CONTESTO POLITICO-ISTITUZIONALE E NORMATIVO		
ASSE 2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE	PIANI STRATEGICI	[II] STRUMENTO STRATEGIE E VISIONI TERRITORIALI	FORNISCONO VISIONE E INDIRIZZI DI LUNGO TERMINE PER INTEGRARE LA CIRCOLARITÀ SU SCALA URBANA O METROPOLITANA.
	PIANI DI RIGENERAZIONE	[II] STRUMENTO STRATEGIE E VISIONI TERRITORIALI	OPERANO A UNA SCALA INTERMEDIA (QUARTIERE, DISTRETTO), TRADUCENDO VISIONI STRATEGICHE IN INTERVENTI LOCALI.
	PROGRAMMI E INIZIATIVE LOCALI	[II] STRUMENTO STRUMENTI DI SUPPORTO OPERATIVO + LEVA CAPACITY BUILDING	SPESSO ATTUANO SPERIMENTAZIONI CONCRETE E INCLUDONO ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E ATTIVAZIONE COMUNITARIA.
ASSE 3 STRUMENTI DI COORDINAMENTO E COLLABORAZIONE	PROCESSI DI PIANIFICAZIONE COLLABORATIVA	[II] STRUMENTO PROCESSI DECISIONALI COLLABORATIVI	FAVORISCONO INCLUSIVITÀ E CO-PROGETTAZIONE NELLE STRATEGIE CIRCOLARI.
	PIATTAFORME DI INNOVAZIONE E COLLABORAZIONE PUBBLICO-PRIVATA	[I] LEVA CAPACITY BUILDING + INCENTIVI FINANZIARI	FAVORISCONO LO SVILUPPO DI ECOSISTEMI IMPRENDITORIALI E SOLUZIONI CONDIVISE, SPESSO GRAZIE A INCENTIVI O FACILITAZIONI.
	CLUSTER INDUSTRIALI PER LA CIRCOLARITÀ	[I] LEVA APPALTI E PROCUREMENT CIRCOLARI + INCENTIVI FINANZIARI	STRUTTURANO L'OFFERTA PRODUTTIVA LOCALE SECONDO LOGICHE SIMBIOTICHE E DI FILIERA CIRCOLARE.
ASSE 4 STRUMENTI REGOLATORI E NORMATIVI	NORMATIVE PER L'USO DEL SUOLO	[I] LEVA REGOLAZIONI + STRUMENTO DISPOSITIVI URBANISTICI	RIENTRANO NEGLI STRUMENTI CHE FISSANO LE REGOLE D'USO E TRASFORMAZIONE DELLO SPAZIO.
	CRITERI DI ASSEGNAZIONE DEI SUOLI	[I] LEVA REGOLAZIONI	AGISCONO COME MECCANISMI DI SELEZIONE, INFLUENZANDO CHI PUÒ ACCEDERE ALLE OPPORTUNITÀ CIRCOLARI.
ASSE 5 STRUMENTI ECONOMICI E FISCALI	POLITICHE FISCALI	[I] LEVA INCENTIVI FINANZIARI	OFFRONO BENEFICI O AGEVOLAZIONI ECONOMICHE PER PREMIARE PRATICHE VIRTUOSE E CIRCOLARI.

GRIGLIA INTERPRETATIVA PER LA LETTURA DEI CASI STUDIO (P. 141)		GRIGLIA CONCETTUALE DI LEVE, STRUMENTI E FATTORI DI CONTESTO (P. 191)	DESCRIZIONE SINTETICA/ NOTE ESPLICATIVE
ASSE 6 STRUMENTI TECNICO-OPERATIVI	INDICATORI E INDICI PER IL RIUSO DEGLI SPAZI	[II] STRUMENTO STRUMENTI DI SUPPORTO OPERATIVO	RIENTRANO TRA GLI STRUMENTI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI RIUSO, DENSIFICAZIONE, O ADATTABILITÀ DEGLI SPAZI URBANI.
	STRUMENTI DI MISURAZIONE / METABOLISMO URBANO	[II] STRUMENTO STRUMENTI DI SUPPORTO OPERATIVO	COLLEGATI DIRETTAMENTE AL METABOLISMO URBANO, INCLUDONO ANALISI DEI FLUSSI, SIMULAZIONI, E SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI.
	INFRASTRUTTURE VERDI/ BLU NEI PROCESSI DI RIGENERAZIONE	[II] STRUMENTO STRATEGIE E VISIONI TERRITORIALI	SONO PARTE INTEGRANTE DELLA PIANIFICAZIONE SPAZIALE CIRCOLARE, COME STRUMENTI CHE PROMUOVONO MULTIFUNZIONALITÀ, RESILIENZA E RIGENERAZIONE.
ASSE 7 ROBUSTEZZA ISTITUZIONALE E VALUTABILITÀ	DURATA E CONTINUITÀ DEGLI STRUMENTI ATTIVATI	[III] CONDIZIONI DI STABILIZZAZIONE	RAFFORZANO L’EFFICACIA E LA SCALABILITÀ DELLE POLITICHE CIRCOLARI, GARANTENDO APPRENDIMENTO ISTITUZIONALE, ACCOUNTABILITY E CAPACITÀ DI EVOLVERE NEL TEMPO
	PRESENZA DI MECCANISMI DI MONITORAGGIO E REPORTING		
	APPLICAZIONE DI STANDARD, KPI O FRAMEWORK VALUTATIVI		
	CAPACITÀ DI ADATTAMENTO E REVISIONE DEI DISPOSITIVI		

Con la prospettiva sopra delineata, l'analisi delle esperienze europee delle città analizzate – Stoccolma, Amsterdam, Rotterdam, Londra, Bruxelles e Prato – permette di osservare come l'efficacia delle leve e degli strumenti dipenda dalla loro capacità di integrarsi con ii fattori di contesto spaziali e quindi con le relative specificità territoriali e le priorità locali. Tuttavia, emerge anche come questa integrazione non sia sempre semplice e priva di ostacoli. Differenze nei modelli di governance, nelle politiche di gestione del suolo e nei meccanismi di finanziamento influenzano profondamente le possibilità di successo della rigenerazione circolare.

8.3.1 Leve (regolazioni; incentivi finanziari; appalti/procurement circolari; capacity building)

Le leve costituiscono il contesto abilitante entro cui le pratiche circolari possono attecchire e consolidarsi, combinando regolazioni, incentivi, capacity building e politiche di gestione del suolo. I casi studio mostrano come la loro efficacia dipenda dalla capacità di intrecciare visione strategica e strumenti di supporto con il rafforzamento delle competenze locali, creando condizioni favorevoli per l'innovazione. A Stoccolma, i progetti di Hammarby Sjöstad e Royal Seaport hanno evidenziato il ruolo del capacity building nel sostenere la transizione: il coinvolgimento dei principali fornitori di servizi urbani (energia, acqua, trasporti e rifiuti) ha permesso di sperimentare sistemi a ciclo chiuso e di diffondere competenze tecniche avanzate, anche se la scarsa inclusione della comunità locale ha ridotto l'impatto delle soluzioni (BRICK, 2008; IVEROTH ET AL., 2013). Amsterdam ha fatto emergere il valore della collaborazione tra comunità e sviluppatori: De Ceuvel rappresenta un laboratorio temporaneo dove il co-design ha favorito stili di vita circolari, mentre il distretto di Buiksloterham ha introdotto criteri innovativi per l'assegnazione dei terreni, tra cui l'uso obbligatorio di materiali riciclati, piani di smontaggio e l'adozione del Material Passport per tracciare i flussi edilizi. Questi meccanismi hanno reso tangibile l'idea di circolarità come infrastruttura condivisa e hanno mostrato come il supporto municipale tramite concessioni e procurement possa ridurre barriere finanziarie e operative.

Anche Rotterdam ha investito su leve istituzionali e organizzative, combinando la rigenerazione delle aree portuali con piattaforme di innovazione pubblico-private: nel Makers District, la sinergia tra start-up, imprese e istituzioni ha favorito la sperimentazione tecnologica, mentre il Port Vision 2030 ha rafforzato l'integrazione della circolarità nei processi industriali, bilanciando interessi economici e ambientali. A Londra, invece, leve fiscali e politiche mirate hanno sostenuto la transizione: al Queen Elizabeth Olympic Park gli appalti pubblici hanno imposto l'uso di materiali riciclati, mentre incentivi e sgravi hanno incoraggiato le imprese ad adottare modelli circolari; il progetto King's Crossha evidenziato come partnership pubblico-private possano rafforzare la capacità di governance e garantire continuità alle strategie. Bruxelles ha mostrato l'importanza della governance multilivello e della proprietà pubblica del suolo, utilizzando la strategia Shifting Economy e il PRAS per proteggere aree produttive strategiche e favorire l'insediamento di imprese circolari attraverso concessioni di lungo periodo, capaci di offrire stabilità in un contesto di forte pressione immobiliare. Prato, infine, ha investito in un assessorato dedicato all'economia circolare e in dispositivi di coordinamento come l'Agenzia Urbana del Riuso, rafforzando la capacità locale di gestire la rigenerazione. Qui leve regolative e organizzative sono state integrate con strumenti valutativi come l'Indice di Riusabilità, che hanno reso il processo più trasparente e replicabile, pur scontando la necessità di maggiori risorse finanziarie per consolidare e ampliare gli interventi.

Sul piano degli incentivi finanziari, oltre al caso emblematico di Londra, anche Stoccolma e Rotterdam hanno beneficiato di forme di sostegno economico – rispettivamente tramite criteri ambientali stringenti resi possibili dal controllo pubblico del suolo e tramite politiche portuali orientate all'innovazione – mentre a Prato è emersa chiaramente la necessità di un sostegno finanziario continuativo per ampliare la portata degli interventi.

Nel loro insieme, queste esperienze dimostrano che le leve non si limitano a predisporre un contesto favorevole, ma rappresentano condizioni imprescindibili per territorializzare la circolarità: attraverso regolazioni chiare e stabili, incentivi mirati e processi di capacity building, esse rafforzano la robustezza istituzionale delle pratiche, riducendo il rischio che restino sperimentazioni isolate o facilmente assorbite da dinamiche di mercato.

8.3.2 Strumenti (strategie e visioni territoriali; dispositivi urbanistici; processi decisionali collaborativi; strumenti di supporto operativo)

All'interno dei percorsi di transizione circolare, gli strumenti rappresentano il nucleo operativo attraverso cui le visioni strategiche si traducono in trasformazioni concrete. Tra questi, un ruolo di primo piano è ricoperto dalle strategie e visioni territoriali, ovvero i piani spaziali, che costituiscono la base per delineare scenari di lungo termine e integrare la circolarità nelle trasformazioni urbane. Pur condividendo questa funzione generale, i casi analizzati mostrano traiettorie molto differenziate. A Stoccolma, il piano dello Stockholm Royal Seaport ha integrato obiettivi ambientali e circolari attraverso interventi di densificazione urbana, reti di trasporto sostenibile e sistemi integrati di gestione delle risorse, rafforzando le sinergie tra attori locali e riducendo le emissioni. L'efficacia di questo approccio è stata però strettamente legata al controllo pubblico del suolo, che ha consentito di imporre criteri ambientali stringenti ma ha anche limitato la replicabilità del modello in contesti più frammentati. Non va trascurato inoltre il rischio di lock-in socio-tecnici: l'istituzionalizzazione degli ecocycles, pur generando risultati concreti, ha reso più difficile introdurre alternative innovative (WILLIAMS, 2019B). Il disallineamento tra la durata dei piani spaziali e i cicli politici di breve termine ha ulteriormente evidenziato la fragilità delle strategie circolari di lungo periodo (BOLGER & DOYON, 2019). Un approccio differente emerge a Londra, dove il London Plan ha destinato spazi a usi adattivi e promosso infrastrutture verdi e flessibili. L'impianto più aperto e partecipativo rispetto al caso svedese ha favorito soluzioni diversificate, ma l'assenza di meccanismi stabili di tutela ha in alcuni casi alimentato pro-

cessi di circularity fix, con dinamiche di valorizzazione immobiliare che non hanno garantito la continuità delle attività circolari. Amsterdam si colloca in una posizione intermedia: i suoi piani hanno sostenuto la creazione di waste/bio-clusters nel porto e, attraverso il programma "Learning by Doing", hanno dimostrato come strategie adattive possano accompagnare l'integrazione progressiva di pratiche circolari senza irrigidire eccessivamente gli strumenti. A Rotterdam, la pianificazione portuale ha promosso cluster industriali circolari, come il Makers District, combinando strategie energetiche e materiali; anche in questo caso, la disponibilità di aree dismesse ha reso possibile la trasformazione, ma la forte presenza di interessi privati ha imposto un delicato equilibrio tra logiche di mercato e obiettivi ambientali. Bruxelles ha sperimentato forme di pianificazione integrata attraverso il Stadsatelier de Ville, che ha attivato processi multi-stakeholder per costruire capacità locali e soluzioni su misura, pur dovendo fronteggiare la scarsità di suolo e la pressione speculativa. Infine, Prato ha valorizzato la pianificazione strategica come strumento per mappare spazi dismessi e favorire il riuso del patrimonio industriale, introducendo strumenti come l'Indice di Riusabilità e l'Agenzia Urbana del Riuso, che hanno permesso di tradurre la visione in pratiche concrete e scalabili.

Accanto alle visioni di lungo periodo, un secondo livello è costituito dai dispositivi urbanistici, che comprendono regolamenti, zonizzazioni e permessi speciali. Anche in questo caso emergono approcci differenziati. A Stoccolma, i piani hanno istituzionalizzato gli ecocycles, ma la mancanza di un'applicazione rigorosa delle norme post-costruzione ne ha compromesso l'efficacia. Ad Amsterdam, il Manifest Circulair di Buiksloterham ha introdotto criteri ambientali per l'assegnazione dei suoli, mentre le autorizzazioni temporanee hanno reso possibile la sperimentazione nel progetto De Ceuvel, dimostrando come le deroghe urbanistiche possano attivare innovazione in contesti contaminati. Rotterdam ha utilizzato la zonizzazione industriale per proteggere aree strategiche e, nel Makers District, ha adottato criteri di concessione del suolo mirati a favorire start-up innovative. A Londra, il Queen Elizabeth Olympic Park ha visto l'applicazione di appalti pubblici che rendevano obbligatorio l'uso di materiali riciclati, mentre il London Plan ha introdotto condizioni urbanistiche per incentivare il riuso adattivo degli edifici. Bruxelles ha rafforzato il ruolo del PRAS nel proteggere aree industriali e logistiche, garantendo stabilità attraverso concessioni a lungo termine. Prato, dal canto suo, ha tradotto il quadro regolativo in strumenti concreti come l'Indice di Riusabilità, che orienta la rigenerazione verso criteri oggettivi di riuso edilizio.

Gli strumenti collaborativi hanno completato questo quadro, mostrando come la partecipazione multi-attore possa sostenere la circolarità. A Stoccolma, Hammarby Sjöstad e Royal Seaport hanno attivato concorsi, workshop e processi multi-stakeholder, diffondendo competenze ma con un coinvolgimento limitato della comunità che ne ha ridotto l'efficacia complessiva (BRICK, 2008; IVEROTH ET AL., 2013). Amsterdam ha fatto emergere la dimensione partecipativa nel progetto De Ceuvel, sviluppato attraverso co-design, e nel distretto Buiksloterham, dove il Manifest Circulair ha istituito una governance consensuale tra istituzioni, imprese e cittadini. Rotterdam ha promosso piattaforme pubblico-private per la rigenerazione dell'ex cantiere RDM, mentre il Port Vision 2030 ha rafforzato il dialogo tra attori istituzionali e industriali. Bruxelles, con lo Stadsatelier de Ville, ha dimostrato la capacità di una governance inclusiva di costruire soluzioni innovative e localmente adattate. A Londra, il progetto King's Cross ha messo in campo una partnership pubblico-privata per orientare la rigenerazione, mentre a Prato la creazione di un assessorato dedicato all'economia circolare ha favorito il coordinamento tra amministrazione, imprese e società civile.

Infine, un ultimo tassello è rappresentato dagli strumenti tecnico-operativi e di supporto, che garantiscono la misurabilità e la replicabilità delle pratiche circolari. Amsterdam si è distinta con il City Circle Scan, capace di tracciare i flussi di materiali e individuare settori prioritari come costruzioni e biomassa (BASTEIN ET AL., 2013). Stoccolma ha mostrato l'efficacia di sistemi integrati per la gestione delle risorse nei suoi quartieri pilota, mentre Rotterdam ha sviluppato strumenti di monitoraggio per valutare le performance ambientali nei cluster industriali. A Prato, l'Indice di Riusabilità ha svolto anche la funzione di strumento valutativo, permettendo di orientare le politiche su basi verificabili e replicabili.

8.3.3 Fattori di contesto spaziale (modello territoriale; governance e proprietà del suolo; rischi di strumentalizzazione)

Accanto a leve e strumenti, i fattori di contesto giocano un ruolo decisivo nel determinare la capacità delle pratiche circolari di consolidarsi nel tempo. Questi comprendono vincoli istituzionali, pressioni economiche, dinamiche di mercato e condizioni politiche che incidono sulla durata, la replicabilità e l'efficacia delle strategie urbane. L'analisi dei casi studio rivela come tali condizioni possano sia abilitare che ostacolare i percorsi di rigenerazione circolare. A Stoccolma, la disponibilità di suolo pubblico ha favorito l'implementazione di criteri ambientali ambiziosi nello Stockholm Royal Seaport, ma ha anche limitato la trasferibilità del modello in contesti dove la proprietà fondiaria è frammentata. Inoltre, il disallineamento tra i tempi lunghi della pianificazione e la volatilità delle priorità politiche ha generato incertezza, riducendo la stabilità delle soluzioni (BOLGER & DOYON, 2019). Anche l'espansione degli ecocycles ha mostrato il rischio di lock-in socio-tecnici: pur consolidando pratiche circolari, ha reso più complessa l'introduzione di alternative innovative (WILLIAMS, 2019B). Ad Amsterdam, il dinamismo immobiliare e la forte attrattività del mercato hanno favorito investimenti rapidi nei quartieri post-industriali come Buiksloterham, ma hanno anche sollevato interrogativi sul rischio di gentrificazione e sull'espulsione di comunità e funzioni culturali. La natura temporanea di esperienze come De Ceuvel, sostenuta da concessioni decennali, ha permesso di sperimentare soluzioni innovative a basso costo, ma al prezzo di una scarsa robustezza istituzionale e di limitate possibilità di scalabilità. A Rotterdam, l'equilibrio tra interessi industriali consolidati e obiettivi ambientali si è rivelato un nodo critico. Se da un lato la disponibilità di aree dismesse ha permesso la creazione di cluster innovativi nel Makers District, dall'altro la presenza di attori privati con strategie divergenti ha richiesto un costante lavoro di mediazione per evitare che le logiche di mercato prevalessero sugli obiettivi circolari. A Londra, il London Plan e i grandi progetti di rigenerazione come il Queen Elizabeth Olympic Park e King's Crosshanno beneficiato di un forte sostegno politico, ma la mancata estensione di normative nazionali sulla circolarità ha limitato la possibilità di consolidare queste esperienze su scala più ampia. Inoltre, l'apertura a modelli flessibili e basati su incentivi privati ha favorito innovazione e adattabilità, ma ha an-

che generato rischi di “circularity fix”, dove pratiche di riuso adattivo sono state rapidamente assorbite da dinamiche di valorizzazione immobiliare senza garantire continuità nel lungo periodo. A Bruxelles, la frammentazione istituzionale e la pressione del mercato immobiliare hanno costituito fattori di contesto critici. Pur avendo beneficiato della proprietà pubblica del suolo e della protezione garantita dal PRAS, i progetti circolari restano vulnerabili a processi speculativi e alla difficoltà di coordinamento tra i diversi livelli amministrativi. Infine, a Prato, la capacità istituzionale rafforzata da strumenti come l’Indice di Riusabilità e l’Agenzia Urbana del Riuso si è scontrata con un limite strutturale: l’accesso ridotto a risorse finanziarie. La mancanza di un sostegno economico continuativo rischia di confinare l’esperienza a una scala locale, senza le condizioni necessarie per consolidarla come modello stabile e replicabile.

Nel complesso, questi casi dimostrano che i fattori di contesto non sono semplici variabili esterne, ma veri e propri condizionanti strutturali della transizione circolare: la disponibilità di suolo, la stabilità politica, le dinamiche di mercato e la solidità istituzionale determinano se le pratiche restano sperimentazioni temporanee o riescono a trasformarsi in strategie durature.

↘ QUADRO SINOTTICO DI LEVE, STRUMENTI E FATTORI DI CONTESTO PER IL PLANNING FOR CIRCULARITY

CATEGORIA	SOTTOCATEGORIA	DESCRIZIONE SINTETICA	STOCCOLMA	AMSTERDAM	ROTTERDAM	LONDRA	BRUXELLES	PRATO
[I] LEVE								
	REGOLAZIONI	NORME PER ORIENTARE LA CIRCOLARITÀ	X	X	X	X	X	X
	INCENTIVI FINANZIARI	SUSSIDI E STRUMENTI FISCALI PER LA TRANSIZIONE	/	X	X	X	/	X
	APPALTI E PROCUREMENT CIRCOLARI	GARE E REQUISITI CIRCOLARI	X	X	/	X	/	X
	CAPACITY BUILDING	EMPOWERMENT ATTORI, RETI, COMPETENZE	X	X	X	X	X	X
[II] STRUMENTI								
	STRATEGIE E VISIONI TERRITORIALI	PIANI STRATEGICI, VISIONI URBANE	X	X	X	X	X	X
	DISPOSITIVI URBANISTICI	ZONIZZAZIONE, REGOLAMENTI, PERMESSI	X	X	X	X	X	X
	PROCESSI DECISIONALI COLLABORATIVI	CO-PROGETTAZIONE, PIATTAFORME PUBBLICO-PRIVATE	X	X	X	X	X	X
	STRUMENTI DI SUPPORTO OPERATIVO	INDICATORI, GIS, STRUMENTI DI MONITORAGGIO	X	X	X	X	X	X
[III] FATTORI DI CONTESTO SPAZIALE								
	MODELLO TERRITORIALE	CONFIGURAZIONE ECO-DISTRETTUALE O SPERIMENTALE	X	X	X	/	X	X
	GOVERNANCE E PROPRIETÀ DEL SUOLO	TITOLARITÀ, ACCESSO, GESTIONE FONDIARIA	X	X	X	X	X	X
	RISCHI DI STRUMENTALIZZAZIONE	CIRCULARITY FIX, GENTRIFICAZIONE VERDE	X	X	/	X	X	/

Conclusioni

Riconsiderare i paradigmi della pianificazione territoriale alla luce della crisi ecologica, delle crescenti disuguaglianze e delle trasformazioni sistemiche in atto implica la necessità di riformulare non solo gli strumenti tecnici, ma anche i fondamenti teorici e politici su cui si basa l'azione pianificatoria. L'integrazione tra economia circolare, metabolismo urbano e gestione del suolo proposta in questa ricerca non costituisce una semplice giustapposizione di approcci disciplinari, ma l'elaborazione di un nuovo quadro teorico-operativo capace di mettere in discussione le premesse lineari dello sviluppo urbano e restituire alla pianificazione una funzione trasformativa. Il planning for circularity, in questo contesto, non è né uno slogan né un'etichetta metodologica, ma una chiave interpretativa e progettuale per affrontare le sfide spaziali, ecologiche e istituzionali della transizione. Non si tratta di introdurre un nuovo layer tecnico nella prassi urbanistica, bensì di riarticolare la relazione tra spazio, flussi e governance, assumendo il territorio non più come sfondo passivo delle politiche urbane, ma come infrastruttura viva, porosa e dinamica, in grado di metabolizzare risorse, memorie e conflitti. Questa impostazione ha guidato fin dall'inizio le domande di ricerca, orientate a esplorare come l'integrazione tra approcci circolari e metabolici possa offrire alla pianificazione territoriale strumenti trasformativi capaci di generare processi rigenerativi.

La tesi ha mostrato come la transizione verso modelli di sviluppo circolare richieda un ripensamento profondo della pianificazione territoriale, superando la visione settoriale e tecnocratica della circolarità per abbracciare una prospettiva sistemica, radicata nei contesti e orientata al lungo periodo. Tale transizione non può essere intesa come un mero processo di ottimizzazione dei flussi o di incremento dell'efficienza, ma come una trasformazione strutturale del modo in cui le città-territorio gestiscono il suolo, i materiali e le interazioni tra dimensioni sociali, economiche e ambientali. In questa prospettiva, il suolo assume un ruolo centrale non solo come supporto fisico dei processi urbani, ma come interfaccia metabolica, dispositivo strategico e risorsa, capace di connettere metabolismo urbano, giustizia spaziale e progetto di trasformazione. Il suolo non è più oggetto neutro della pianificazione, ma matrice attiva di rigenerazione, luogo di sedimentazione di conflitti e possibilità, snodo in cui si intrecciano dinamiche ecologiche e socio-economiche. Questo mette in evidenza l'urgenza di sviluppare una gestione circolare del suolo coerente con gli obiettivi della transizione ecologica e con le questioni sollevate dalla ricerca.

La presenza diffusa di wastelands all'interno delle città-territorio costituisce un sintomo evidente della crisi dei modelli lineari di sviluppo, ma anche un'opportunità per sperimentare forme di rigenerazione capaci di attivare economie locali, generare valore pubblico e riorientare le traiettorie urbane. Questi spazi, troppo spesso considerati residui o scarti, si rivelano invece interfacce strategiche attraverso cui immaginare nuove relazioni tra produzione, abitare e sostenibilità. La tesi propone di leggerli non come vuoti da riempire, ma come risorse temporanee, adattive e plurali, capaci di ospitare pratiche emergenti e configurazioni urbane inedite. A condizione, tuttavia, che la pianificazione riesca a costruire condizioni stabili per la loro trasformazione, superando l'eccezionalità degli usi temporanei e radicando la circolarità nei dispositivi normativi, fiscali e spaziali che regolano la città. L'analisi dei sei casi studio mostra come i percorsi di rigenerazione circolare emergano dall'intreccio complesso tra strumenti urbanistici, leve politico-istituzionali e condizioni di contesto, consentendo di individuare – su base empirica – pratiche e politiche capaci di sostenere una governance circolare dei wastelands, in linea con l'interrogativo posto dalla seconda domanda di ricerca. In città come Amsterdam e Bruxelles, la disponibilità di strumenti regolativi innovativi e la presenza di una governance orientata alla gestione pubblica del suolo hanno reso possibile l'attivazione di pratiche sperimentali e l'insediamento di nuove economie urbane, pur in un quadro segnato da tensioni legate

alla competizione immobiliare e alla pressione sugli spazi produttivi. Stoccolma ha mostrato la capacità della pianificazione di integrare obiettivi ambientali e logiche circolari in maniera sistemica, anche se la forte verticalizzazione del processo decisionale ha limitato la dimensione partecipativa e la flessibilità operativa. Nei contesti più dinamici e frammentati come Londra e Rotterdam, il ruolo della pianificazione si è intrecciato con strategie pubblico-private e meccanismi di incentivo, capaci di attivare processi di innovazione ma anche vulnerabili al rischio di strumentalizzazione della circolarità come leva di valorizzazione economica. Prato, infine, rappresenta un esempio emblematico di adattamento locale delle strategie circolari: una città di medie dimensioni che ha saputo integrare strumenti valutativi e dispositivi di coordinamento in un quadro istituzionale evolutivo, ma ancora esposto alla fragilità derivante dalla scarsità di risorse e dalla scala d'intervento limitata. L'insieme di queste esperienze conferma che la rigenerazione circolare non può essere ridotta a un insieme di buone pratiche, ma deve essere letta come un processo trasformativo, capace di mettere in discussione gli assetti consolidati della pianificazione e di ripensare il rapporto tra spazio, risorse e potere.

Alla base di queste esperienze vi è la capacità della pianificazione di agire come dispositivo connettivo, in grado di coordinare leve regolative, strumenti operativi e condizioni di contesto per territorializzare la circolarità. La matrice interpretativa elaborata nella fase conclusiva– costruita a partire dalle evidenze emerse nei casi studio e articolata secondo il triplice asse di leve, strumenti e fattori di contesto – dimostra che non esiste una formula unica per la rigenerazione circolare, ma che ogni processo trasformativo richiede una composizione attenta di dispositivi di governance, assetti normativi, capacità tecniche e visioni politiche, calibrata sulle specificità dei luoghi e delle comunità che li abitano. In questo quadro, il ruolo delle pratiche sociali, dei saperi locali e delle reti collaborative risulta decisivo per radicare le strategie circolari e garantire la continuità delle trasformazioni. Proprio per questo, uno degli esiti più rilevanti della tesi è l'elaborazione di una grammatica della rigenerazione, che non propone un modello prescrittivo, ma offre categorie analitiche e progettuali attraverso cui leggere, decostruire e trasformare i territori marginali. Tale grammatica si traduce in un ripensamento radicale del ruolo della pianificazione, che da strumento regolativo assume una funzione abilitante, trasformativa e rigenerativa. Pianificare per la circolarità significa infatti operare su più livelli: riconoscere la natura processuale del territorio, mobilitare le risorse latenti, riattivare connessioni spezzate tra funzioni, spazi e soggetti, e costruire dispositivi di governance capaci di leggere la complessità urbana come risorsa e non come ostacolo. Reversibilità, prossimità, adattività, consapevolezza e resilienza sono, dunque, i termini-chiave di questa grammatica, che può essere reinterpretata e ricalibrata in contesti diversi, anche oltre le aree industriali dismesse, e che può fungere da base per lo sviluppo di sperimentazioni locali, piani strategici e strumenti operativi orientati alla transizione circolare.

La prospettiva aperta dalla ricerca non si esaurisce, dunque, nella lettura dei wastelands industriali, ma chiama in causa una pluralità di vuoti urbani e territoriali oggi esclusi dalle traiettorie di valorizzazione: capannoni artigianali, impianti sportivi, colonie estive, contenitori religiosi, scuole dismesse, spazi ludici e commerciali in crisi. Tutti questi luoghi rappresentano potenziali nodi di rigenerazione circolare, a patto che vengano riconosciuti come tali e che vengano attivati strumenti di pianificazione capaci di leggerne la complessità. Laddove la pianificazione riesce a operare come regia collettiva, mediando tra vincoli ecologici, dinamiche socio-economiche e potenzialità spaziali, la rigenerazione può diventare non solo sostenibile, ma equa, produttiva e trasformativa.

La vera posta in gioco, dunque, non è solo nella definizione di strumenti nuovi, ma nella capacità di costruire visioni condivise del futuro urbano. Il rischio che la circolarità venga assorbita nelle logiche del marketing territoriale o strumentalizzata nei processi di gentrificazione – come suggerisce il concetto di "circularity fix" – impone una riflessione critica sulle relazioni tra suolo, valore e politiche urbane. Solo una pianificazione dotata di strumenti adattivi, normativi e istituzionali capaci di apprendere dagli esperimenti locali, potrà contrastare la frammentazione delle politiche, proteggere le economie emergenti e costruire spazi di autonomia e di equità. Il contributo della ricerca, in questo senso, è duplice: da un lato, offre una cornice teorica per ripensare la relazione tra spazio, flussi e potere; dall'altro, propone un impianto metodologico e analitico capace di orientare azioni concrete nella città-territorio contemporanea.

Ripensare il futuro non significa, per la pianificazione, solo innovare tecnologie o introdurre nuovi indicatori di sostenibilità, ma interrogare le forme spaziali e istituzionali della produzione urbana. La transizione ecologica richiede dispositivi di governance capaci di ricomporre le fratture territoriali, redistribuire risorse, costruire alleanze. Il planning for circularity, così come è stato qui proposto, non è una risposta definitiva, ma un campo aperto di sperimentazione teorica e operativa. Richiede di superare la neutralità degli strumenti, di assumere una visione critica delle scelte spaziali, e di promuovere una pianificazione consapevole delle condizioni materiali e relazionali dei territori. Una pianificazione che non gestisce soltanto la città, ma la accompagna nei suoi processi trasformativi. Che non controlla lo spazio, ma ne cura l'evoluzione come ecosistema complesso.

In sintesi, il contributo della tesi non consiste solo nel definire un nuovo lessico o una cornice teorica, ma nell'aver articolato un impianto operativo per affrontare la transizione ecologica e sociale dei territori. La sfida non è solo quella di immaginare un'altra pianificazione, ma di iniziare a praticarla. Questo significa riconoscere che la rigenerazione non è un evento, ma un processo continuo. Che la circolarità non è un fine in sé, ma una forma del pensiero progettuale. E che il planning for circularity non è una formula, ma un campo di possibilità trasformative, da costruire ogni volta dentro la materia viva dei territori.

Riferimenti bibliografici

Riferimenti bibliografici

ALCALDE-CALONGE, A., SÁEZ-MARTÍNEZ, F. J., & RUIZ-PALOMINO, P. (2022). EVOLUTION OF RESEARCH ON CIRCULAR ECONOMY AND RELATED TRENDS AND TOPICS. A THIRTEEN-YEAR REVIEW. ECOLOGICAL INFORMATICS, 70, 101716. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ECOINF.2022.101716

AMENTA, L., RUSSO, M., & VAN TIMMEREN, A. (2022). REGENERATIVE TERRITORIES. DIMENSIONS OF CIRCULARITY FOR HEALTHY METABOLISMS (L. AMENTA, M. RUSSO, & A. VAN TIMMEREN, EDS.). SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-3-030-78536-9

ARNSPERGER, C., & BOURG, D. (2016). VERS UNE ÉCONOMIE AUTHENTIQUEMENT CIRCULAIRE. REVUE DE L'OFCE, N° 145(1), 91–125. HTTPS://DOI.ORG/10.3917/REOF.145.0091

ATHANASSIADIS, A., & KAMPELMANN, S. (2019). OPPORTUNITIES AND LIMITS OF CIRCULAR ECONOMY AS POLICY FRAMEWORK FOR URBAN METABOLISM. IN S. BARLES & P. MARTY (EDS.), A RESEARCH AGENDA FOR URBAN METABOLISM.

BAHERS, J.-B., DURAND, M., & BERAUD, H. (2017). QUELLE TERRITORIALITÉ POUR L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE ? INTERPRÉTATION DES TYPOLOGIES DE PROXIMITÉ DANS LA GESTION DES DÉCHETS. FLUX, N° 109-110(3), 129–141. HTTPS://DOI.ORG/10.3917/FLUX1.109.0129

BARLES, S. (2018). MÉTABOLISME URBAIN, TRANSITIONS SOCIO-ÉCOLOGIQUES ET RELATIONS VILLE-CAMPAGNE. POUR, 236(4), 49–54. HTTPS://DOI.ORG/10.3917/POUR.236.0049

BEAULIEU, L., VAN DURME, G., & ARPIN, M.-L. (2015). CIRCULAR ECONOMY: A CRITICAL REVIEW OF CONCEPTS.

BLOMSMA, F., & BRENNAN, G. (2017). THE EMERGENCE OF CIRCULAR ECONOMY: A NEW FRAMING AROUND PROLONGING RESOURCE PRODUCTIVITY. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 21(3), 603–614. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/JIEC.12603

BOCKEN, N. M. P., DE PAUW, I., BAKKER, C., & VAN DER GRINTEN, B. (2016). PRODUCT DESIGN AND BUSINESS MODEL STRATEGIES FOR A CIRCULAR ECONOMY. JOURNAL OF INDUSTRIAL AND PRODUCTION ENGINEERING, 33(5), 308–320. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/21681015.2016.1172124

BORTOLOTTI, A., VERGA, G. C., & KHAN, A. Z. (2023). WHICH CIRCULARITY FOR URBAN DESIGN AND PLANNING? A COMPASS TO NAVIGATE CIRCULAR ECONOMY RESEARCH KNOWLEDGE AND METHODS. PLANNING PRACTICE & RESEARCH, 1–20. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/02697459.2023.2262128

BOULDING, K. E. (1966). THE ECONOMICS OF THE COMING SPACESHIP EARTH. IN H. JARRETT (ED.), ENVIRONMENTAL QUALITY IN A GROWING ECONOMY (PP. 3–14). JOHNS HOPKINS UNIVERSITY PRESS.

BRUNDTLAND, G. (1987). REPORT OF THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. OUR COMMON FUTURE. UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY DOCUMENT A/42/427.

CALISTO FRIANT, M., VERMEULEN, W. J. V., & SALOMONE, R. (2020). A TYPOLOGY OF CIRCULAR ECONOMY DISCOURSES: NAVIGATING THE DIVERSE VISIONS OF A CONTESTED PARADIGM. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 161, 104917. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2020.104917

CARSON, R. (1962). SILENT SPRING. HOUGHTON MIFFLIN.

CBD. (2020). GLOBAL BIODIVERSITY OUTLOOK 5. HTTPS://WWW.CBD.INT/GBO/GBO5/PUBLICATION/GBO-5-EN.PDF

CLUBE, R. K. M., & TENNANT, M. (2023). WHAT WOULD A HUMAN-CENTRED 'SOCIAL' CIRCULAR ECONOMY LOOK LIKE? DRAWING FROM MAX-NEEF'S HUMAN-SCALE DEVELOPMENT PROPOSAL. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 383, 135455. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2022.135455

COMMISSIONE EUROPEA. (2011). TABELLA DI MARCIA VERSO UN'EUROPA EFFICIENTE NELL'IMPIEGO DELLE RISORSE. COM(2011) 571.

CORVELLEC, H., STOWELL, A. F., & JOHANSSON, N. (2022). CRITIQUES OF THE CIRCULAR ECONOMY. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 26(2), 421–432. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/JIEC.13187

DĄBROWSKI, M., WILLIAMS, J., VAN DEN BERGHE, K., & VAN BUEREN, E. (2024). CIRCULAR REGIONS AND CITIES: TOWARDS A SPATIAL PERSPECTIVE ON CIRCULAR ECONOMY. REGIONAL STUDIES POLICY IMPACT BOOKS, 6(1), 13–28. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/2578711X.2024.2418227

DALY, H. E. (1985). THE CIRCULAR FLOW OF EXCHANGE VALUE AND THE LINEAR THROUGHPUT OF MATTER-ENERGY: A CASE OF MISPLACED CONCRETENESS. REVIEW OF SOCIAL ECONOMY, 43(3), 279–297. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/00346768500000032

DAVIES, A. R., EVENHUIS, E., WILLAMS, J., AVOYAN, E., & TYLER, P. (2024). CRITICAL GEOGRAPHIES OF THE CIRCULAR ECONOMY. CAMBRIDGE JOURNAL OF REGIONS, ECONOMY AND SOCIETY, 17(3), 431–442. HTTPS://DOI.ORG/10.1093/CJRES/RSAE028

DEUTZ, P., VERMEULEN, W. J. V., BAUMGARTNER, R. J., RAMOS, T. B., & RAGGI, A. (2024). CIRCULAR ECONOMY REALITIES. CRITICAL PERSPECTIVES ON SUSTAINABILITY. ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9781003295631

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2013). TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY VOL. 2: OPPORTUNITIES FOR THE CONSUMER GOODS SECTOR. HTTPS://WWW.ELLENMACARTHURFOUNDATION.ORG/TOWARDS-THE-CIRCULAR-ECONOMY-VOL-2-OPPORTUNITIES-FOR-THE-CONSUMER-GOODS

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2015). TOWARDS A CIRCULAR ECONOMY: BUSINESS RATIONALE FOR AN ACCELERATED TRANSITION. HTTPS://WWW.ELLENMACARTHURFOUNDATION.ORG/TOWARDS-A-CIRCULAR-ECONOMY-BUSINESS-RATIONALE-FOR-AN-ACCELERATED-TRANSITION

EUROPEAN COMMISSION. (2008). DIRETTIVA 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, DEL 19 NOVEMBRE 2008, RELATIVA AI RIFIUTI E CHE ABROGA ALCUNE DIRETTIVE. IN HTTP://DATA.EUROPA.EU/ELI/DIR/2008/98/OJ.

EUROPEAN COMMISSION. (2015). CLOSING THE LOOP - AN EU ACTION PLAN FOR THE CIRCULAR ECONOMY.

EUROPEAN COMMISSION. (2020). A NEW CIRCULAR ECONOMY ACTION PLAN: FOR A CLEANER AND MORE COMPETITIVE EUROPE. HTTPS://WWW.ONEPLANETNETWORK.ORG/SITES/DEFAULT/FILES/FROM-CRM/CELLAR_9903B325-6388-11EA-B735-01AA75ED71A1.0017.02_DOC_1_0.PDF

FORD, C. (2016). NATURAL INTERESTS. THE CONTEST OVER ENVIRONMENT IN MODERN FRANCE. HARVARD UNIVERSITY PRESS.

FRATINI, C. F., GEORG, S., & JØRGENSEN, M. S. (2019). EXPLORING CIRCULAR ECONOMY IMAGINARIES IN EUROPEAN CITIES: A RESEARCH AGENDA FOR THE GOVERNANCE OF URBAN SUSTAINABILITY TRANSITIONS. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 228, 974–989. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2019.04.193

FROSCH, R. A., & GALLOPOULOS, N. E. (1989). STRATEGIES FOR MANUFACTURING. SCIENTIFIC AMERICAN, 261(3), 144–152. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/SCIENTIFICAMERICAN0989-144

FULLER, R. B. (1969). OPERATING MANUAL FOR SPACESHIP EARTH. SOUTHERN ILLINOIS UNIVERSITY PRESS.

GEISSDOERFER, M., SAVAGET, P., BOCKEN, N. M. P., & HULTINK, E. J. (2017). THE CIRCULAR ECONOMY – A NEW SUSTAINABILITY PARADIGM? JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 143, 757–768. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2016.12.048

GENOVESE, A., & PANSERA, M. (2021). THE CIRCULAR ECONOMY AT A CROSSROADS: TECHNOCRATIC ECO-MODERNISM OR CONVIVIAL TECHNOLOGY FOR SOCIAL REVOLUTION? CAPITALISM NATURE SOCIALISM, 32(2), 95–113. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/10455752.2020.1763414

GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971). THE ENTROPY LAW AND THE ECONOMIC PROCESS. HARVARD UNIVERSITY PRESS.

GHISELLINI, P., CIALANI, C., & ULGIATI, S. (2016). A REVIEW ON CIRCULAR ECONOMY: THE EXPECTED TRANSITION TO A BALANCED INTERPLAY OF ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC SYSTEMS. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 114, 11–32. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2015.09.007

GREGSON, N., CRANG, M., FULLER, S., & HOLMES, H. (2015). INTERROGATING THE CIRCULAR ECONOMY: THE MORAL ECONOMY OF RESOURCE RECOVERY IN THE EU. ECONOMY AND SOCIETY, 44(2), 218–243. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/03085147.2015.1013353

HOBSON, K. (2022). THE LIMITS OF THE LOOPS: CRITICAL ENVIRONMENTAL POLITICS AND THE CIRCULAR ECONOMY. IN G. HAYES, S. JINNAH, P. KASHWAN, D. M. KONISKY, S. MACGREGOR, J. M. MEYER, & A. R. ZITO (EDS.), TRAJECTORIES IN ENVIRONMENTAL POLITICS. ROUTLEDGE.

HOMRICH, A. S., GALVÃO, G., ABADIA, L. G., & CARVALHO, M. M. (2018). THE CIRCULAR ECONOMY UMBRELLA: TRENDS AND GAPS ON INTEGRATING PATHWAYS. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 175, 525–543. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2017.11.064

HORVATH, B., BAHNA, M., & FOGARASSY, C. (2019). THE ECOLOGICAL CRITERIA OF CIRCULAR GROWTH AND THE REBOUND RISK OF CLOSED LOOPS. SUSTAINABILITY, 11(10), 2961. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11102961

IPBES. (2019). GLOBAL ASSESSMENT REPORT ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES OF THE INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES. HTTPS://DOI.ORG/10.5281/ZENODO.6417333

IPCC. (2023). 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 [CORE WRITING TEAM, H. LEE AND J. ROMERO (EDS.)]. HTTPS://DOI.ORG/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

KIRCHHERR, J., REIKE, D., & HEKKERT, M. (2017). CONCEPTUALIZING THE CIRCULAR ECONOMY: AN ANALYSIS OF 114 DEFINITIONS. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 127, 221–232. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2017.09.005

KIRCHHERR, J., YANG, N.-H. N., SCHULZE-SPÜNTRUP, F., HEERINK, M. J., & HARTLEY, K. (2023). CONCEPTUALIZING THE CIRCULAR ECONOMY (REVISITED): AN ANALYSIS OF 221 DEFINITIONS. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 194, 107001. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2023.107001

KÖHLER, J., GEELS, F. W., KERN, F., MARKARD, J., ONSONGO, E., WIECZOREK, A., ALKEMADE, F., AVELINO, F., BERGEK, A., BOONS, F., FÜNFSCHILLING, L., HESS, D., HOLTZ, G., HYYSALO, S., JENKINS, K., KIVIMAA, P., MARTISKAINEN, M., MCMEEKIN, A., MÜHLEMEIER, M. S., … WELLS, P. (2019). AN AGENDA FOR SUSTAINABILITY TRANSITIONS RESEARCH: STATE OF THE ART AND FUTURE DIRECTIONS. ENVIRONMENTAL INNOVATION AND SOCIETAL TRANSITIONS, 31, 1–32. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.EIST.2019.01.004

KORHONEN, J., NUUR, C., FELDMANN, A., & BIRKIE, S. E. (2018). CIRCULAR ECONOMY AS AN ESSENTIALLY CONTESTED CONCEPT. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 175, 544–552. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2017.12.111

LEHMANN, H., HINSKE, C., DE MARGERIE, V., & SLAVEIKOVA NIKOLOVA, A. (2022). THE IMPOSSIBILITIES OF THE CIRCULAR ECONOMY. ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9781003244196

LIEDER, M., & RASHID, A. (2016). TOWARDS CIRCULAR ECONOMY IMPLEMENTATION: A COMPREHENSIVE REVIEW IN CONTEXT OF MANUFACTURING INDUSTRY. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 115, 36–51. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2015.12.042

MALTHUS, T. R. (1978). AN ESSAY ON THE PRINCIPLE OF POPULATION. J. JOHNSON.

MARIN, J., & DE MEULDER, B. (2018). INTERPRETING CIRCULARITY. CIRCULAR CITY REPRESENTATIONS CONCEALING TRANSITION DRIVERS. SUSTAINABILITY, 10(5), 1310. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU10051310

MATAGNE, P. (1999). AUX ORIGINES DE L'ÉCOLOGIE: LES NATURALISTES EN FRANCE DE 1800 À 1914. CTHS, HISTOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES.

MCDONOUGH, W., & BRAUNGART, M. (2002). CRADLE TO CRADLE: REMARKING THE WAY WE MAKE THINGS. NORTH POINT PRESS.

MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., RANDERS, J., & BEHRENS, W. W. (1972). THE LIMITS TO GROWTH: A REPORT FOR THE CLUB OF ROME'S PROJECT ON THE PREDICAMENT OF MANKIND. IN NEW YORK, UNIVERSE. UNIVERSE BOOKS.

MEADOWS, D. H., RANDERS, J., & MEADOWS, D. L. (2004). LIMITS TO GROWTH: THE 30-YEAR UPDATE. CHELSEA GREEN PUBLISHING COMPANY.

MERLI, R., PREZIOSI, M., & ACAMPORA, A. (2018). HOW DO SCHOLARS APPROACH THE CIRCULAR ECONOMY? A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 178, 703–722. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2017.12.112

MILL, J. S. (1848). PRINCIPLES OF POLITICAL ECONOMY WITH SOME OF THEIR APPLICATIONS TO SOCIAL PHILOSOPHY. JOHN W. PARKER, WEST STRAND.

MORROW, O., & DAVIES, A. (2022). CREATING CAREFUL CIRCULARITIES: COMMUNITY COMPOSTING IN NEW YORK CITY. TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF BRITISH GEOGRAPHERS, 47(2), 529–546. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/TRAN.12523

MURRAY, A., SKENE, K., & HAYNES, K. (2017). THE CIRCULAR ECONOMY: AN INTERDISCIPLINARY EXPLORATION OF THE CONCEPT AND APPLICATION IN A GLOBAL CONTEXT. JOURNAL OF BUSINESS ETHICS, 140(3), 369–380. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S10551-015-2693-2

NIANG, A., BOURDIN, S., & TORRE, A. (2024). THE GEOGRAPHY OF CIRCULAR ECONOMY: JOB CREATION, TERRITORIAL EMBEDDEDNESS AND LOCAL PUBLIC POLICIES. JOURNAL OF ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 67(12), 2939–2954. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09640568.2023.2210749

PEARCE, D., & TURNER, R. K. (1990). ECONOMICS OF NATURAL RESOURCES AND THE ENVIRONMENT. JOHNS HOPKINS UNIVERSITY PRESS.

PRENDEVILLE, S., CHERIM, E., & BOCKEN, N. (2018). CIRCULAR CITIES: MAPPING SIX CITIES IN TRANSITION. ENVIRONMENTAL INNOVATION AND SOCIETAL TRANSITIONS, 26, 171–194. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.EIST.2017.03.002

PRIETO-SANDOVAL, V., JACA, C., & ORMAZABAL, M. (2018). TOWARDS A CONSENSUS ON THE CIRCULAR ECONOMY. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 179, 605–615. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2017.12.224

REIKE, D., VERMEULEN, W. J. V., & WITJES, S. (2018). THE CIRCULAR ECONOMY: NEW OR REFURBISHED AS CE 3.0? — EXPLORING CONTROVERSIES IN THE CONCEPTUALIZATION OF THE CIRCULAR ECONOMY THROUGH A FOCUS ON HISTORY AND RESOURCE VALUE RETENTION OPTIONS. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 135, 246–264. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2017.08.027

SIDERIUS, T., & ZINK, T. (2023). MARKETS AND THE FUTURE OF THE CIRCULAR ECONOMY. CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABILITY, 3(3), 1569–1595. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S43615-022-00196-4

STAHEL, W. R. (1982). REPORT TO THE EUROPEAN COMMISSION ON THE OPPORTUNITIES FOR JOB CREATION IN A CIRCULAR ECONOMY.

STAHEL, W. R. (1989). THE PRODUCT-LIFE FACTOR. IN S. GRINTON ORR (ED.), AN INQUIRY INTO THE NATURE OF SUSTAINABLE SOCIETIES: THE ROLE OF THE PRIVATE SECTOR (PP. 72–105). HOUSTON AREA RESEARCH CENTRE.

TAPIA, C., BIANCHI, M., PALLASKE, G., & BASSI, A. M. (2021). TOWARDS A TERRITORIAL DEFINITION OF A CIRCULAR ECONOMY: EXPLORING THE ROLE OF TERRITORIAL FACTORS IN CLOSED-LOOP SYSTEMS. EUROPEAN PLANNING STUDIES, 29(8), 1438–1457. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09654313.2020.1867511

UN ENVIRONMENT. (2019). GLOBAL ENVIRONMENT OUTLOOK – GEO-6: HEALTHY PLANET, HEALTHY PEOPLE. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. HTTPS://DOI.ORG/DOI: 10.1017/9781108627146

VAN DEN BERGHE, K., TSUI, T., NEFS, M., ILIOPOULOS, G., PAPADIMITRIOU, C., FITZGERALD, T., BONTE, T., & ARRINDELL, A. (2024). SPATIAL PLANNING OF THE CIRCULAR ECONOMY IN UNCERTAIN TIMES. FOCUSING ON THE CHANGING RELATION BETWEEN PORT, CITY, AND HINTERLAND. MARITIME TRANSPORT RESEARCH, 7, 100120. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.MARTRA.2024.100120

VON CARLOWITZ, H. C. (1713). SYLVICULTURA OECONOMICA.

WILLIAMS, J. (2019A). CIRCULAR CITIES. URBAN STUDIES, 56(13), 2746–2762. HTTPS://DOI.ORG/10.1177/0042098018806133

WILLIAMS, J. (2019B). CIRCULAR CITIES: CHALLENGES TO IMPLEMENTING LOOPING ACTIONS. SUSTAINABILITY, 11(2), 423. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11020423

WILLIAMS, J. (2021). CIRCULAR CITIES: A REVOLUTION IN URBAN SUSTAINABILITY. ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9780429490613

WUYTS, W., & MARIN, J. (2022). "NOBODY" MATTERS IN CIRCULAR LANDSCAPES. LOCAL ENVIRONMENT, 27(10–11), 1254–1271. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/13549839.2022.2040465

YEUNG, H. W. (2005). RETHINKING RELATIONAL ECONOMIC GEOGRAPHY. TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF BRITISH GEOGRAPHERS, 30(1), 37–51. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1475-5661.2005.00150.X

YUAN, Z., BI, J., & MORIGUICHI, Y. (2008). THE CIRCULAR ECONOMY: A NEW DEVELOPMENT STRATEGY IN CHINA. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 10(1–2), 4–8. HTTPS://DOI.ORG/10.1162/108819806775545321

Riferimenti bibliografici

C.2

RIPENSARE IL METABOLISMO

ATHANASSIADIS, A., BOUILLARD, P., & KHAN, A. Z. (2013). "CONTEXTUALIZING THE URBAN METABOLISM OF BRUSSELS: CORRELATION OF RESOURCE USE WITH LOCAL FACTORS," IN CISBAT 2013. CLEAN TECHNOLOGY FOR SMART CITIES AND BUILDINGS. FROM NANO TO URBAN SCALE, LAUSANNE, SWITZERLAND, SEPTEMBER 4–6.

BACCINI, P. (1997). A CITY'S METABOLISM: TOWARDS THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN SYSTEMS. JOURNAL OF URBAN TECHNOLOGY, 4(2), 27–39. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/10630739708724555

BACCINI, P., & BRUNNER, P. H. (2012). METABOLISM OF THE ANTHROPOSPHERE. SPRINGER-VERLAG.

BAHERS, J.-B., ATHANASSIADIS, A., PERROTTI, D., & KAMPELMANN, S. (2022). THE PLACE OF SPACE IN URBAN METABOLISM RESEARCH: TOWARDS A SPATIAL TURN? A REVIEW AND FUTURE AGENDA. LANDSCAPE AND URBAN PLANNING, 221, 104376. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDURBPLAN.2022.104376

BAKER, L. A., HOPE, D., XU, Y., EDMONDS, J., & LAUVER, L. (2001). NITROGEN BALANCE FOR THE CENTRAL ARIZONA-PHOENIX (CAP) ECOSYSTEM. ECOSYSTEMS, 4(6), 582–602. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S10021-001-0031-2

BARLES, S. (2007). A MATERIAL FLOW ANALYSIS OF PARIS AND ITS REGION. INTERNATIONAL CONFERENCE RENEWABLES IN A CHANGING CLIMATE- INNOVATION IN THE BUILT ENVIRONMENT, 579–584.

BARLES, S. (2008). COMPRENDRE ET MAÎTRISER LE MÉTABOLISME URBAIN ET L'EMPREINTE

ENVIRONNEMENTALE DES VILLES. ANNALES DES MINES - RESPONSABILITÉ ET ENVIRONNEMENT, N° 52(4), 21–26. HTTPS://DOI.ORG/10.3917/RE.052.0021

BARLES, S. (2009). URBAN METABOLISM OF PARIS AND ITS REGION. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 13(6), 898–913. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1530-9290.2009.00169.X

BARLES, S. (2010). SOCIETY, ENERGY AND MATERIALS: THE CONTRIBUTION OF URBAN METABOLISM STUDIES TO SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT ISSUES. JOURNAL OF ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 53(4), 439–455. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09640561003703772

BARLES, S. (2014). L'ÉCOLOGIE TERRITORIALE ET LES ENJEUX DE LA DÉMATÉRIALISATION DES SOCIÉTÉS : L'APPORT DE L'ANALYSE DES FLUX DE MATIÈRES. DÉVELOPPEMENT DURABLE ET TERRITOIRES, VOL. 5, N°1. HTTPS://DOI.ORG/10.4000/DEVELOPPEMENTDURABLE.10090

BENYUS, J. M. (1998). BIOMIMICRY: INNOVATION INSPIRED BY NATURE. HARPER PERENNIAL.

BOHLE, H.-G. (1994). METROPOLITAN FOOD SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES: THE PERSPECTIVE OF ?URBAN METABOLISM? GEOJOURNAL, 34(3), 245–251. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/BF00813926

BRENNER, N. J. (2014). IMPLOSIONS / EXPLOSIONS: TOWARDS A STUDY OF PLANETARY URBANIZATION. JOVIS PUBLISHERS.

BRENNER, N., & SCHMID, C. (2015). TOWARDS A NEW EPISTEMOLOGY OF THE URBAN? CITY, 19(2–3), 151–182. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/13604813.2015.1014712

BRUNNER, P. H., & RECHBERGER, H. (2001). ANTHROPOGENIC METABOLISM AND ENVIRONMENTAL LEGACIES. IN T. MUNN (ED.), ENCYCLOPAEDIA OF GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE (PP. 54–72). JOHN WILEY AND SONS.

CASABELLA, R., & BOUILLOT, J. (2017). TOWARDS A FAIR TRANSITION IN HEYVAERT (BRUSSELS). IDEAS FOR URBAN RENEWAL FROM A CIRCULAR ECONOMY PERSPECTIVE. IN G. GRULOIS, M. C. TOSI, & C. CROSAS (EDS.), DESIGNING TERRITORIAL METABOLISM. METROPOLITAN E-STUDIO: BRUSSELS, BARCELONA AND VENETO. JOVIS PUBLISHERS.

CONKE, L. S., & FERREIRA, T. L. (2015). URBAN METABOLISM: MEASURING THE CITY'S CONTRIBUTION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT. ENVIRONMENTAL POLLUTION, 202, 146–152. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ENVPOL.2015.03.027

CUI, X. (2018). HOW CAN CITIES SUPPORT SUSTAINABILITY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF URBAN METABOLISM. ECOLOGICAL INDICATORS, 93, 704–717. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ECOLIND.2018.05.056

CUI, X., & WANG, X. (2015). URBAN LAND USE CHANGE AND ITS EFFECT ON SOCIAL METABOLISM: AN EMPIRICAL STUDY IN SHANGHAI. HABITAT INTERNATIONAL, 49, 251–259. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.HABITATINT.2015.05.018

DAVOUDI, S., & STURZAKER, J. (2017). URBAN FORM, POLICY PACKAGING AND SUSTAINABLE URBAN METABOLISM. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 120, 55–64. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2017.01.011

DECKER, E. H., ELLIOTT, S., SMITH, F. A., BLAKE, D. R., & ROWLAND, F. S. (2000). ENERGY AND MATERIAL FLOW THROUGH THE URBAN ECOSYSTEM. ANNUAL REVIEW OF ENERGY AND THE ENVIRONMENT, 25(1), 685–740. HTTPS://DOI.ORG/10.1146/ANNUREV.ENERGY.25.1.685

DIJST, M., WORRELL, E., BÖCKER, L., BRUNNER, P., DAVOUDI, S., GEERTMAN, S., HARMSEN, R., HELBICH, M., HOLTSLAG, A. A. M., KWAN, M.-P., LENZ, B., LYONS, G., MOKHTARIAN, P. L., NEWMAN, P., PERRELS, A., RIBEIRO, A. P., ROSALES CARREÓN, J., THOMSON, G., URGE-VORSATZ, D., & ZEYRINGER, M. (2018). EXPLORING URBAN METABOLISM—TOWARDS AN INTERDISCIPLINARY PERSPECTIVE. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 132, 190–203. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2017.09.014

DUVIGNEAUD, P., & DENAYEYER-DE SMET, S. (1977). L'ÉCOSYSTÈME URBS: L'ÉCOSYSTÈME URBAIN BRUXELLOIS. SCOPE, 581–599.

FÆRGE, J., MAGID, J., & PENNING DE VRIES, F. W. T. (2001). URBAN NUTRIENT BALANCE FOR BANGKOK. ECOLOGICAL MODELLING, 139(1), 63–74. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/S0304-3800(01)00233-2

FISCHER KOWALSKI, M. (1998). SOCIETY'S METABOLISM: : THE INTELLECTUAL HISTORY OF MATERIAL FLOW ANALYSIS. PART I: 1860–1970. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 2(1), 61–78. HTTPS://DOI.ORG/10.1162/JIEC.1998.2.1.61

FOLKE, C., JANSSON, A.-M., LARSSON, C., & COSTANZA, R. (1996). ECOSYSTEM APPROPRIATION BY CITIES. AMBIO, 26(3), 167–172. HTTPS://API.SEMANTICSCHOLAR.ORG/CORPUSID:127840372

FROSCH, R. A., & GALLOPOULOS, N. E. (1989). STRATEGIES FOR MANUFACTURING. SCIENTIFIC AMERICAN, 261(3), 144–152. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/SCIENTIFICAMERICAN0989-144

GANDY, M. (2004). RETHINKING URBAN METABOLISM: WATER, SPACE AND THE MODERN CITY. CITY, 8(3), 363–379. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/1360481042000313509

GEDDES, P. (1904). CITY DEVELOPMENT: A STUDY OF PARKS, GARDENS, AND CULTURE INSTITUTES. A REPORT TO THE CARNEGIE DUNFERMLINE TRUST. THE SAINT GEORGE PRESS.

GIRADET, H. (1992). THE GAIA ATLAS OF CITIES: NEW DIRECTIONS FOR SUSTAINABLE URBAN LIVING. GAIA BOOKS LIMITED.

GREGSON, N., CRANG, M., FULLER, S., & HOLMES, H. (2015). INTERROGATING THE CIRCULAR ECONOMY: THE MORAL ECONOMY OF RESOURCE RECOVERY IN THE EU. ECONOMY AND SOCIETY, 44(2), 218–243. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/03085147.2015.1013353

HABERL, H., WIEDENHOFER, D., PAULIUK, S., KRAUSMANN, F., MÜLLER, D. B., & FISCHER-KOWALSKI, M. (2019). CONTRIBUTIONS OF SOCIOMETABOLIC RESEARCH TO SUSTAINABILITY SCIENCE. NATURE SUSTAINABILITY, 2(3), 173–184. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/S41893-019-0225-2

HARVEY, D. (1973). SOCIAL JUSTICE AND THE CITY. BASIL BLACKWELL.

HENDRIKS, C., OBERNOSTERER, R., MÜLLER, D., KYTZIA, S., BACCINI, P., & BRUNNER, P. H. (2000). MATERIAL FLOW ANALYSIS: A TOOL TO SUPPORT ENVIRONMENTAL POLICY DECISION MAKING. CASE-STUDIES ON THE CITY OF VIENNA AND THE SWISS LOWLANDS. LOCAL ENVIRONMENT, 5(3), 311–328. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/13549830050134257

HUANG, C.-L., VAUSE, J., MA, H.-W., & YU, C.-P. (2012). USING MATERIAL/SUBSTANCE FLOW ANALYSIS TO SUPPORT SUSTAINABLE DEVELOPMENT ASSESSMENT: A LITERATURE REVIEW AND OUTLOOK. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 68, 104–116. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2012.08.012

HUANG, W., CUI, S., YARIME, M., HASHIMOTO, S., & MANAGI, S. (2015). IMPROVING URBAN METABOLISM STUDY FOR SUSTAINABLE URBAN TRANSFORMATION. ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY & INNOVATION, 4, 62–72. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ETI.2015.04.004

KAMPELMANN, S. (2017). ON THE CIRCULARISATION OF TERRITORIAL METABOLISM. IN G. GRULOIS, M. C. TOSI, & C. CROSAS (EDS.), DESIGNING TERRITORIAL METABOLISM. METROPOLITAN E-STUDIO: BRUSSELS, BARCELONA AND VENETO. JOVIS PUBLISHERS.

KAMPELMANN, S., RAUFFLET, E., & SCIALPI, G. (2021). EARTH, WOOD, AND COFFEE: EMPIRICAL EVIDENCEON VALUE CREATION IN THE CIRCULAR ECONOMY. IN P. VERMA, D. PERROTTI, P. SINGH, & K. SRIVASTAVA (EDS.), ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND ECONOMY (PP. 197–217). ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/B978-0-12-822188-4.00014-2

KEIL, R. (2018). SUBURBAN PLANET: MAKING THE WORLD URBAN FROM THE OUTSIDE IN. POLITY PRESS.

KENNEDY, C., PINCETL, S., & BUNJE, P. (2011). THE STUDY OF URBAN METABOLISM AND ITS APPLICATIONS TO URBAN PLANNING AND DESIGN. ENVIRONMENTAL POLLUTION, 159(8–9), 1965–1973. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ENVPOL.2010.10.022

KENNEDY, J. F., SMITH, M. G., & WANEK, C. (2015). THE ART OF NATURAL BUILDING: DESIGN, CONSTRUCTION, RESOURCES (2ND ED.). NEW SOCIETY PUBLISHERS.

KORHONEN, J., NUUR, C., FELDMANN, A., & BIRKIE, S. E. (2018). CIRCULAR ECONOMY AS AN ESSENTIALLY CONTESTED CONCEPT. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 175, 544–552. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2017.12.111

LEFEBVRE, H. (1968). LE DROIT À LA VILLE. IN L'HOMME ET LA SOCIÉTÉ. ÉDITIONS ANTHROPOS.

LEFEBVRE, H. (1974). LA PRODUCTION DE L'ESPACE. ÉDITIONS ANTHROPOS.

MARULL, J., PINO, J., TELLO, E., & CORDOBILLA, M. J. (2010). SOCIAL METABOLISM, LANDSCAPE CHANGE AND LAND-USE PLANNING IN THE BARCELONA METROPOLITAN REGION. LAND USE POLICY, 27(2), 497–510. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDUSEPOL.2009.07.004

MCDONOUGH, W., & BRAUNGART, M. (2002). CRADLE TO CRADLE: REMARKING THE WAY WE MAKE THINGS. NORTH POINT PRESS.

MUMFORD, L. (1925). REGIONS - TO LIVE IN. SURVEY GRAPHIC, 7, 151–152.

MURRAY, A., SKENE, K., & HAYNES, K. (2017). THE CIRCULAR ECONOMY: AN INTERDISCIPLINARY EXPLORATION OF THE CONCEPT AND APPLICATION IN A GLOBAL CONTEXT. JOURNAL OF BUSINESS ETHICS, 140(3), 369–380. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S10551-015-2693-2

NEWMAN, P. W. G. (1999). SUSTAINABILITY AND CITIES: EXTENDING THE METABOLISM MODEL. LANDSCAPE AND URBAN PLANNING, 44(4), 219–226. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/S0169-2046(99)00009-2

NGO, N. S., & PATAKI, D. E. (2008). THE ENERGY AND MASS BALANCE OF LOS ANGELES COUNTY. URBAN ECOSYSTEMS, 11(2), 121–139. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S11252-008-0051-1

NILSSON, J. (1995). A PHOSPHORUS BUDGET FOR A SWEDISH MUNICIPALITY. JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, 45(3), 243–253. HTTPS://DOI.ORG/10.1006/JEMA.1995.0072

ODUM, H. (1983). SYSTEMS ECOLOGY: AN INTRODUCTION. JOHN WILEY AND SONS.

PERROTTI, D., & IUORIO, O. (2019). GREEN INFRASTRUCTURE IN THE SPACE OF FLOWS: AN URBAN METABOLISM APPROACH TO BRIDGE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE AND USER'S WELLBEING (PP. 265–277). HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-3-030-01866-5_18

PHELPS, N. A., & WU, F. (2011). INTRODUCTION: INTERNATIONAL PERSPECTIVES ON SUBURBANIZATION: A POST-SUBURBAN WORLD? IN INTERNATIONAL PERSPECTIVES ON SUBURBANIZATION (PP. 1–11). PALGRAVE MACMILLAN UK. HTTPS://DOI.ORG/10.1057/9780230308626_1

RAMASWAMI, A., WEIBLE, C., MAIN, D., HEIKKILA, T., SIDDIKI, S., DUVALL, A., PATTISON, A., & BERNARD, M. (2012). A SOCIAL-ECOLOGICAL-INFRASTRUCTURAL SYSTEMS FRAMEWORK FOR INTERDISCIPLINARY STUDY OF SUSTAINABLE CITY SYSTEMS. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 16(6), 801–813. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1530-9290.2012.00566.X

SECCHI, B., & VIGANÒ, P. (2012). LA VILLE POREUSE: UN PROJET POUR LE GRAND PARIS ET LA MÉTROPOLE DE L'APRÈS-KYOTO. MÉTIS PRESSES.

SHEN, L. N., & MA, J. J. (2015). PROGRESS ON METABOLISM OF CITIES. RESOURCES SCIENCE, 37(10).

THOMSON, G., & NEWMAN, P. (2018). URBAN FABRICS AND URBAN METABOLISM – FROM SUSTAINABLE TO REGENERATIVE CITIES. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 132, 218–229. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2017.01.010

VOSKAMP, I. M., SPILLER, M., STREMKE, S., BREGT, A. K., VREUGDENHIL, C., & RIJNAARTS, H. H. M. (2018). SPACE-TIME INFORMATION ANALYSIS FOR RESOURCE-CONSCIOUS URBAN PLANNING AND DESIGN: A STAKEHOLDER BASED IDENTIFICATION OF URBAN METABOLISM DATA GAPS. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 128, 516–525. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2016.08.026

WACHSMUTH, D. (2012). THREE ECOLOGIES: URBAN METABOLISM AND THE SOCIETY-NATURE OPPOSITION. THE SOCIOLOGICAL QUARTERLY, 53(4), 506–523. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1533-8525.2012.01247.X

WARREN-RHODES, K., & KOENIG, A. (2001). ESCALATING TRENDS IN THE URBAN METABOLISM OF HONG KONG: 1971–1997. AMBIO: A JOURNAL OF THE HUMAN ENVIRONMENT, 30(7), 429–438. HTTPS://DOI.ORG/10.1579/0044-7447-30.7.429

WOLMAN, A. (1965). THE METABOLISM OF CITIES. SCIENTIFIC AMERICAN, 213(3), 178–190. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/SCIENTIFICAMERICAN0965-178

ZHANG, Y., YANG, Z., & YU, X. (2015). URBAN METABOLISM: A REVIEW OF CURRENT KNOWLEDGE AND DIRECTIONS FOR FUTURE STUDY. ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY, 49(19), 11247–11263. HTTPS://DOI.ORG/10.1021/ACS.EST.5B03060

ZUCCHETTO, J. (1975). ENERGY-ECONOMIC THEORY AND MATHEMATICAL MODELS FOR COMBINING THE SYSTEMS OF MAN AND NATURE, CASE STUDY: THE URBAN REGION OF MIAMI, FLORIDA. ECOLOGICAL MODELLING, 1(4), 241–268. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/0304-3800(75)90010-1

Riferimenti bibliografici

C.3

TRA CIRCOLARITÀ E METABOLISMO

ALBRECHTS, L. (2018). STRATEGIC PLANNING: ONTOLOGICAL AND EPISTEMOLOGICAL CHALLENGES. IN M. GUNDER, A. MADANIPOUR, & V. WATSON (EDS.), THE ROUTLEDGE HANDBOOK OF PLANNING THEORY (PP. 28–40). ROUTLEDGE TAYLOR & FRANCIS LTD.

AMENTA, L., & LUCERTINI, G. (2019). URBAN METABOLISMS AND CIRCULAR ECONOMY INTERRELATIONS. ANALYSING THREE EXAMPLES OF EU-FUNDED PROJECTS. BDC. BOLLETTINO DEL CENTRO CALZA BINI, 19(1), 185–210.

ATHANASSIADIS, A., BOUILLARD, P., & KHAN, A. Z. (2013). "CONTEXTUALIZING THE URBAN METABOLISM OF BRUSSELS: CORRELATION OF RESOURCE USE WITH LOCAL FACTORS," IN CISBAT 2013. CLEAN TECHNOLOGY FOR SMART CITIES AND BUILDINGS. FROM NANO TO URBAN SCALE, LAUSANNE, SWITZERLAND, SEPTEMBER 4–6.

ATHANASSIADIS, A., & KAMPELMANN, S. (2019). OPPORTUNITIES AND LIMITS OF CIRCULAR ECONOMY AS POLICY FRAMEWORK FOR URBAN METABOLISM. IN S. BARLES & P. MARTY (EDS.), A RESEARCH AGENDA FOR URBAN METABOLISM.

BOLGER, K., & DOYON, A. (2019). CIRCULAR CITIES: EXPLORING LOCAL GOVERNMENT STRATEGIES TO FACILITATE A CIRCULAR ECONOMY. EUROPEAN PLANNING STUDIES, 27(11), 2184–2205. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09654313.2019.1642854

BOURDIN, S., GALLIANO, D., & GONÇALVES, A. (2022). CIRCULARITIES IN TERRITORIES: OPPORTUNITIES & CHALLENGES. EUROPEAN PLANNING STUDIES, 30(7), 1183–1191. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09654313.2021.1973174

CALISTO FRIANT, M., REID, K., BOESLER, P., VERMEULEN, W. J. V., & SALOMONE, R. (2023). SUSTAINABLE CIRCULAR CITIES? ANALYSING URBAN CIRCULAR ECONOMY POLICIES IN AMSTERDAM, GLASGOW, AND COPENHAGEN. LOCAL ENVIRONMENT, 28(10), 1331–1369. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/13549839.2023.2206643

CAPANO, F., & VISONE, M. (2021). LA CITTÀ PALINSESTO. TRACCE, SGUARDI E NARRAZIONI SULLA COMPLESSITÀ DEI CONTESTI URBANI STORICI TOMO PRIMO: MEMORIA, STORIE, IMMAGINI. FEDOA - FEDERICO II UNIVERSITY PRESS.

COENEN, L., BENNEWORTH, P., & TRUFFER, B. (2012). TOWARD A SPATIAL PERSPECTIVE ON SUSTAINABILITY TRANSITIONS. RESEARCH POLICY, 41(6), 968–979. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESPOL.2012.02.014

CORBOZ, A. (1983). THE LAND AS PALIMPSEST. DIOGENES, 31(121), 12–34. HTTPS://DOI.ORG/10.1177/039219218303112102

CORTINOVIS, C., & GENELETTI, D. (2018). ECOSYSTEM SERVICES IN URBAN PLANS: WHAT IS THERE, AND WHAT IS STILL NEEDED FOR BETTER DECISIONS. LAND USE POLICY, 70, 298–312. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.10.017

CORVELLEC, H., STOWELL, A. F., & JOHANSSON, N. (2022). CRITIQUES OF THE CIRCULAR ECONOMY. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 26(2), 421–432. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/JIEC.13187

DROBNIK, T., SCHWAAB, J., & GRÊT-REGAMEY, A. (2020). MOVING TOWARDS INTEGRATING SOIL INTO SPATIAL PLANNING: NO NET LOSS OF SOIL-BASED ECOSYSTEM SERVICES. JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, 263, 110406. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JENVMAN.2020.110406

DUVIGNEAUD, P., & DENAYEYER-DE SMET, S. (1977). L'ÉCOSYSTÈME URBS: L'ÉCOSYSTÈME URBAIN BRUXELLOIS. SCOPE, 581–599.

ELIA, V., GNONI, M. G., & TORNESE, F. (2017). MEASURING CIRCULAR ECONOMY STRATEGIES THROUGH INDEX METHODS: A CRITICAL ANALYSIS. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 142, 2741–2751. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2016.10.196

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2017). CITIES IN THE CIRCULAR ECONOMY: AN INITIAL EXPLORATION.

FERRÃO, PAULO., & FERNANDEZ, JOHN. (2013). SUSTAINABLE URBAN METABOLISM. THE MIT PRESS.

FUSCO GIRARD, L., & NOCCA, F. (2019). MOVING TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY/CITY MODEL: WHICH TOOLS FOR OPERATIONALIZING THIS MODEL? SUSTAINABILITY, 11(22), 6253. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11226253

GEELS, F. W. (2011). THE MULTI-LEVEL PERSPECTIVE ON SUSTAINABILITY TRANSITIONS: RESPONSES TO SEVEN CRITICISMS. ENVIRONMENTAL INNOVATION AND SOCIETAL TRANSITIONS, 1(1), 24–40. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.EIST.2011.02.002

GEISSDOERFER, M., SAVAGET, P., BOCKEN, N. M. P., & HULTINK, E. J. (2017). THE CIRCULAR ECONOMY – A NEW SUSTAINABILITY PARADIGM? JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 143, 757–768. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2016.12.048

GRAVAGNUOLO, A., ANGRISANO, M., & FUSCO GIRARD, L. (2019). CIRCULAR ECONOMY STRATEGIES IN EIGHT HISTORIC PORT CITIES: CRITERIA AND INDICATORS TOWARDS A CIRCULAR CITY ASSESSMENT FRAMEWORK. SUSTAINABILITY, 11(13), 3512. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11133512

GRISOT, S. (2021). MANIFESTE POUR UN URBANISME CIRCULAIRE. POUR DES ALTERNATIVES CONCRÈTES À L'ÉTALEMENT DE LA VILLE. EDITIONS APOGÉE.

HAAS, W., KRAUSMANN, F., WIEDENHOFER, D., & HEINZ, M. (2015). HOW CIRCULAR IS THE GLOBAL ECONOMY?: AN ASSESSMENT OF MATERIAL FLOWS, WASTE PRODUCTION, AND RECYCLING IN THE EUROPEAN UNION AND THE WORLD IN 2005. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 19(5), 765–777. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/JIEC.12244

HABERL, H., WIEDENHOFER, D., PAULIUK, S., KRAUSMANN, F., MÜLLER, D. B., & FISCHER-KOWALSKI, M. (2019). CONTRIBUTIONS OF SOCIOMETABOLIC RESEARCH TO SUSTAINABILITY SCIENCE. NATURE SUSTAINABILITY, 2(3), 173–184. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/S41893-019-0225-2

HOWLETT, MICHAEL., RAMESH, M. ., & PERL, ANTHONY. (2020). STUDYING PUBLIC POLICY: PRINCIPLES AND PROCESSES (4TH ED.). OXFORD UNIVERSITY PRESS.

JELINSKI, L. W., GRAEDEL, T. E., LAUDISE, R. A., MCCALL, D. W., & PATEL, C. K. (1992). INDUSTRIAL ECOLOGY: CONCEPTS AND APPROACHES. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 89(3), 793–797. HTTPS://DOI.ORG/10.1073/PNAS.89.3.793

KAIKA, MARIA. (2005). CITY OF FLOWS: MODERNITY, NATURE, AND THE CITY (1ST ED.). ROUTLEDGE.

KAMPELMANN, S. (2017). ON THE CIRCULARISATION OF TERRITORIAL METABOLISM. IN G. GRULOIS, M. C. TOSI, & C. CROSAS (EDS.), DESIGNING TERRITORIAL METABOLISM. METROPOLITAN E-STUDIO: BRUSSELS, BARCELONA AND VENETO. JOVIS PUBLISHERS.

KĘBŁOWSKI, W., LAMBERT, D., & BASSENS, D. (2020). CIRCULAR ECONOMY AND THE CITY: AN URBAN POLITICAL ECONOMY AGENDA. CULTURE AND ORGANIZATION, 26(2), 142–158. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/14759551.2020.1718148

KORHONEN, J., NUUR, C., FELDMANN, A., & BIRKIE, S. E. (2018). CIRCULAR ECONOMY AS AN ESSENTIALLY CONTESTED CONCEPT. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 175, 544–552. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2017.12.111

LUCERTINI, G., & MUSCO, F. (2020). CIRCULAR URBAN METABOLISM FRAMEWORK. ONE EARTH, 2(2), 138–142. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ONEEAR.2020.02.004

MAGNAGHI, A. (2000). IL PROGETTO LOCALE. VERSO LA COSCIENZA DI LUOGO. BOLLATI BORINGHIERI.

MARIN, J., & DE MEULDER, B. (2018). INTERPRETING CIRCULARITY. CIRCULAR CITY REPRESENTATIONS CONCEALING TRANSITION DRIVERS. SUSTAINABILITY, 10(5), 1310. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU10051310

MARINI, S., & PETRACCHIN, A. (2025). GIANCARLO DE CARLO: THE OPEN WORK. ANTEFERMA EDIZIONI SRL.

MCPHEARSON, T., IWANIEC, D. M., & BAI, X. (2016). POSITIVE VISIONS FOR GUIDING URBAN TRANSFORMATIONS TOWARD SUSTAINABLE FUTURES. CURRENT OPINION IN ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY, 22, 33–40. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.COSUST.2017.04.004

MEASHAM, T. G., PRESTON, B. L., SMITH, T. F., BROOKE, C., GORDDARD, R., WITHYCOMBE, G., & MORRISON, C. (2011). ADAPTING TO CLIMATE CHANGE THROUGH LOCAL MUNICIPAL PLANNING: BARRIERS AND CHALLENGES. MITIGATION AND ADAPTATION STRATEGIES FOR GLOBAL CHANGE, 16(8), 889–909. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S11027-011-9301-2

METABOLISM OF CITIES. (2024). LIBRARY: CASE STUDIES. RETRIEVED FROM HTTPS://LIBRARY.METABOLISMOFCITIES.ORG/ CASESTUDIES/.

MUGHINI GRAS, JACOPO., & SALVATI, LUCA. (2019). PAESAGGI DEL PERIURBANO. FRANCO ANGELI.

NADIN, V., FERNANDEZ MALDONADO, A. M., ZONNEVELD, W., STEAD, D., DABROWSKI, M., PISKOREK, K., SARKAR, A., SCHMITT, P., SMAS, L., COTELLA, G., JANIN RIVOLIN, U., SOLLY, A., BERISHA, E., PEDE, E., SEARDO, B. M., KOMORNICKI, T., GOCH, K., BEDNAREK-SZCZEPAŃSKA, M., DEGÓRSKA, B., … MÜNTER, A. (2018). COMPASS – COMPARATIVE ANALYSIS OF TERRITORIAL GOVERNANCE AND SPATIAL PLANNING SYSTEMS IN EUROPE. APPLIED RESEARCH 2016-2018: FINAL REPORT.

NESS, D. (2022). TOWARDS SUFFICIENCY AND SOLIDARITY: COP27 IMPLICATIONS FOR CONSTRUCTION AND PROPERTY. BUILDINGS AND CITIES, 3(1), 912–919. HTTPS://DOI.ORG/10.5334/BC.268

NIANG, A., BOURDIN, S., & TORRE, A. (2024). THE GEOGRAPHY OF CIRCULAR ECONOMY: JOB CREATION, TERRITORIAL EMBEDDEDNESS AND LOCAL PUBLIC POLICIES. JOURNAL OF ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 67(12), 2939–2954. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09640568.2023.2210749

PABA, G. (2011). LE COSE (CHE) CONTANO: NUOVI ORIZZONTI DI AGENCY NELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO. CRIOS, 1, 67–80.

PAIHO, S., MÄKI, E., WESSBERG, N., PAAVOLA, M., TUOMINEN, P., ANTIKAINEN, M., HEIKKILÄ, J., ROZADO, C. A., & JUNG, N. (2020). TOWARDS CIRCULAR CITIES—CONCEPTUALIZING CORE ASPECTS. SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY, 59, 102143. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.SCS.2020.102143

PASQUI, G. (2024). LO SPESSORE DEI CONFINI. 117–124. HTTPS://DOI.ORG/10.48270/114042

PERIS, J., & BOSCH, M. (2020). THE PARADOX OF PLANNING FOR TRANSFORMATION: THE CASE OF THE INTEGRATED SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT STRATEGY IN VALÈNCIA (SPAIN). URBAN TRANSFORMATIONS, 2(1), 7. HTTPS://DOI.ORG/10.1186/S42854-020-00011-Z

PETIT-BOIX, A., & LEIPOLD, S. (2018). CIRCULAR ECONOMY IN CITIES: REVIEWING HOW ENVIRONMENTAL RESEARCH ALIGNS WITH LOCAL PRACTICES. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 195, 1270–1281. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2018.05.281

POMPONI, F., & MONCASTER, A. (2017). CIRCULAR ECONOMY FOR THE BUILT ENVIRONMENT: A RESEARCH FRAMEWORK. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 143, 710–718. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2016.12.055

PRENDEVILLE, S., CHERIM, E., & BOCKEN, N. (2018). CIRCULAR CITIES: MAPPING SIX CITIES IN TRANSITION. ENVIRONMENTAL INNOVATION AND SOCIETAL TRANSITIONS, 26, 171–194. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.EIST.2017.03.002

RAUKEN, T., MYDSKE, P. K., & WINSVOLD, M. (2015). MAINSTREAMING CLIMATE CHANGE ADAPTATION AT THE LOCAL LEVEL. LOCAL ENVIRONMENT, 20(4), 408–423. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/13549839.2014.880412

STEAD, D. (2021). CONCEPTUALIZING THE POLICY TOOLS OF SPATIAL PLANNING. JOURNAL OF PLANNING LITERATURE, 36(3), 297–311. HTTPS://DOI.ORG/10.1177/0885412221992283

STEELE, W., & RUMING, K. J. (2012). FLEXIBILITY VERSUS CERTAINTY: UNSETTLING THE LAND-USE PLANNING SHIBBOLETH IN AUSTRALIA. PLANNING PRACTICE AND RESEARCH, 27(2), 155–176. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/02697459.2012.662670

TAPIA, C., BIANCHI, M., PALLASKE, G., & BASSI, A. M. (2021). TOWARDS A TERRITORIAL DEFINITION OF A CIRCULAR ECONOMY: EXPLORING THE ROLE OF TERRITORIAL FACTORS IN CLOSED-LOOP SYSTEMS. EUROPEAN PLANNING STUDIES, 29(8), 1438–1457. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09654313.2020.1867511

VALENTINI, A. (2007). PAESAGGIO: DIDATTICA, RICERCHE E PROGETTI: 1997-2007. FIRENZE UNIVERSITY PRESS.

VAN DEN BERGHE, K. B. J., & VERHAGEN, T. J. (2021). MAKING IT CONCRETE: ANALYSING THE ROLE OF CONCRETE PLANTS' LOCATIONS FOR CIRCULAR CITY POLICY GOALS. FRONTIERS IN BUILT ENVIRONMENT, 7. HTTPS://DOI.ORG/10.3389/FBUIL.2021.748842

VAN DEN BERGHE, K., & VOS, M. (2019). CIRCULAR AREA DESIGN OR CIRCULAR AREA FUNCTIONING? A DISCOURSE-INSTITUTIONAL ANALYSIS OF CIRCULAR AREA DEVELOPMENTS IN AMSTERDAM AND UTRECHT, THE NETHERLANDS. SUSTAINABILITY, 11(18), 4875. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11184875

VERGA, G. C., & KHAN, A. Z. (2021). "REFERENCE IBA CROSSING BOUNDARIES," IN THE NETCRAFTING INSIGHTS ON URBAN CIRCULARITY: TWO CASE STUDIES OF INCLUSIVE SOCIO-ECOLOGICAL PRACTICES IN TWO TYPES OF PUBLIC OPEN- AIR SPACE, PARKSTAD, NETHERLANDS, 24–25 MARCH 2021 (IBA CROSSING BOUNDARIES).

VERGA, G. C., KHAN, A. Z., & ATHANASSIADIS, A. (2020). "'CIRCULARITY' IN URBAN ECOLOGICAL TRANSITIONS: AN INITIAL DEFINITION AND THE IDENTIFICATION OF KEY CHALLENGES," IN DOCTORAL SEMINARS ON SUSTAINABILITY RESEARCH IN THE BUILT ENVIRONMENT. 5TH EDITION HASSELT, BELGIUM. MAY 14-15 2020.

WACHSMUTH, D. (2012). THREE ECOLOGIES: URBAN METABOLISM AND THE SOCIETY-NATURE OPPOSITION. THE SOCIOLOGICAL QUARTERLY, 53(4), 506–523. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1533-8525.2012.01247.X

WAMSLER, C., BRINK, E., & RIVERA, C. (2013). PLANNING FOR CLIMATE CHANGE IN URBAN AREAS: FROM THEORY TO PRACTICE. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 50, 68–81. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2012.12.008

WILLIAMS, J. (2016). CAN LOW CARBON CITY EXPERIMENTS TRANSFORM THE DEVELOPMENT REGIME? FUTURES, 77, 80–96. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.FUTURES.2016.02.003

WILLIAMS, J. (2019A). CIRCULAR CITIES. URBAN STUDIES, 56(13), 2746–2762. HTTPS://DOI.ORG/10.1177/0042098018806133

WILLIAMS, J. (2019B). CIRCULAR CITIES: CHALLENGES TO IMPLEMENTING LOOPING ACTIONS. SUSTAINABILITY, 11(2), 423. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11020423

WILLIAMS, J. (2020). THE ROLE OF SPATIAL PLANNING IN TRANSITIONING TO CIRCULAR URBAN DEVELOPMENT. URBAN GEOGRAPHY, 41(6), 915–919. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/02723638.2020.1796042

WILLIAMS, J. (2021A). CIRCULAR CITIES: A REVOLUTION IN URBAN SUSTAINABILITY. ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9780429490613

WILLIAMS, J. (2021B). CIRCULAR CITIES: WHAT ARE THE BENEFITS OF CIRCULAR DEVELOPMENT? SUSTAINABILITY, 13(10), 5725. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU13105725

WOLMAN, A. (1965). THE METABOLISM OF CITIES. SCIENTIFIC AMERICAN, 213(3), 178–190. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/SCIENTIFICAMERICAN0965-178

WUYTS, W., MARIN, J., BRUSSELAERS, J., & VRANCKEN, K. (2020). CIRCULAR ECONOMY AS A COVID-19 CURE? RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 162, 105016. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2020.105016

Riferimenti bibliografici

ADHIKARI, K., & HARTEMINK, A. E. (2016). LINKING SOILS TO ECOSYSTEM SERVICES — A GLOBAL REVIEW. GEODERMA, 262, 101–111. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.GEODERMA.2015.08.009

BANZO, M. (2009). L'ESPACE OUVERT POUR UNE NOUVELLE URBANITÉ. GÉOGRAPHIE. UNIVERSITÉ MICHEL DE MONTAIGNE - BORDEAUX III.

BARCELLONI CORTE, M., & VIGANÒ, P. (2022). THE HORIZONTAL METROPOLIS (M. BARCELLONI CORTE & P. VIGANÒ, EDS.). SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-3-030-56398-1

BÉLANGER, P. (2014). SPRAWL, A STRATEGY? FROM CLOSED SYSTEM DYNAMICS TO OPEN SYSTEMS ECOLOGIES. IN I. RUBY, A. RUBY, & N. JANSON (EDS.), THE ECONOMY OF SUSTAINABLE CONSTRUCTION (P. 415). RUBY PRESS.

BLANCHART, A., SÉRÉ, G., JOHAN, C., GILLES, W., STAS, M., CONSALÈS JEAN, N., MOREL, J.-L., & SCHWARTZ, C. (2018). TOWARDS AN OPERATIONAL METHODOLOGY TO OPTIMIZE ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY URBAN SOILS. LANDSCAPE AND URBAN PLANNING, 176, 1–9. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDURBPLAN.2018.03.019

BRUNDTLAND, G. (1987). REPORT OF THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. OUR COMMON FUTURE. UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY DOCUMENT A/42/427.

BURGHARDT, W. (1993). SOIL QUALITY OF URBAN ECOSYSTEMS. IN H. J. P. EIJSACKERS & T. HAMERS (EDS.), INTEGRATED SOIL AND SEDIMENT RESEARCH: A BASIS FOR PROPER PROTECTION. SELECTED PROCEEDINGS OF THE FIRST EUROPEAN CONFERENCE ON INTEGRATED RESEARCH FOR SOIL AND SEDIMENT PROTECTION AND REMEDIATION (EUROSOL) (PP. 87–88). SPRINGER. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-94-011-2008-1_16

BURGHARDT, W., MOREL, J. L., & ZHANG, G.-L. (2015). DEVELOPMENT OF THE SOIL RESEARCH ABOUT URBAN, INDUSTRIAL, TRAFFIC, MINING AND MILITARY AREAS (SUITMA). SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION, 61(SUP1), 3–21. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/00380768.2015.1046136

CLÉMENT, G. (2004). MANIFESTE DU TIERS PAYSAGE. SENS&TONKA.

CONSIGLIO D'EUROPA. (1972). CARTA EUROPEA DEL SUOLO.

CORNER, J. (2006). TERRA FLUXUS. IN C. WALDHEIM (ED.), THE LANDSCAPE URBANISM READER (PP. 21–33). PRINCETON ARCHITECTURAL PRESS.

COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R. V., PARUELO, J., RASKIN, R. G., SUTTON, P., & VAN DEN BELT, M. (1997). THE VALUE OF THE WORLD'S ECOSYSTEM SERVICES AND NATURAL CAPITAL. NATURE, 387(6630), 253–260. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/387253A0

DESCOLA, P. (2009). PREFACE. IN E. R. LANDA & C. FELLER (EDS.), SOIL AND CULTURE. SPRINGER NETHERLANDS. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-90-481-2960-7

DOMINATI, E., PATTERSON, M., & MACKAY, A. (2010). A FRAMEWORK FOR CLASSIFYING AND QUANTIFYING THE NATURAL CAPITAL AND ECOSYSTEM SERVICES OF SOILS. ECOLOGICAL ECONOMICS, 69(9), 1858–1868. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ECOLECON.2010.05.002

ECONOMIC AND SOCIAL COUNCIL. (2019). SPECIAL EDITION: PROGRESS TOWARDS THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS. REPORT OF THE SECRETARY-GENERAL E/2019/68.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, LOUWAGIE, G., MORRIS, J., & KIBBLEWHITE, M. (2016). SOIL RESOURCE EFFICIENCY IN URBANISED AREAS – ANALYTICAL FRAMEWORK AND IMPLICATIONS FOR GOVERNANCE. PUBLICATIONS OFFICE. HTTPS://DOI.ORG/DOI/10.2800/020840

GAUCHER, G. (1977). VERS UNE CLASSIFICATION PEDOLOGIQUE NATURELLE BASEE SUR LA GEOCHIMIE DE LA PEDOGENESE. CATENA, 4(1), 1–27. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/0341-8162(77)90009-1

GOBAT, J.-M., ARAGNO, M., & MATHEY, W. (1998). LE SOL VIVANT. BASES DE PEDOLOGIE, BIOLOGIE DES SOLS. PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

GREINERT, A. (2017). FUNCTIONS OF SOILS IN THE URBAN ENVIRONMENT. IN M. J. LEVIN, K.-H. J. KIM, J. L. MOREL, W. BURGHARDT, P. CHARZYŃSKI, & R. K. SHAW (EDS.), SOILS WITHIN CITIES: GLOBAL APPROACHES TO THEIR SUSTAINABLE MANAGEMENT : COMPOSITION, PROPERTIES, AND FUNCTIONS OF SOILS OF THE URBAN ENVIRONMENT (P. 253). CATENA SOIL SCIENCES, SCHWEIZERBART SCIENCE PUBLISHERS.

INDOVINA, F. (1990). LA CITTÀ DIFFUSA. DAEST.

MAGNAGHI, ALBERTO. (2014). LA REGOLA E IL PROGETTO : UN APPROCCIO BIOREGIONALISTA ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE. FIRENZE UNIVERSITY PRESS.

MANTZIARAS, P., & VIGANÒ, P. (2016). LE SOL DES VILLES: RESSOURCE ET PROJET. MÉTIS PRESSES.

MATTEODO, M. (2018). RESPONSE OF SWISS SUBALPINE-ALPINE VEGETATION TO RECENT CLIMATE CHANGES AND CONSEQUENCES ON SOIL ORGANIC MATTER DYNAMICS [THÈSE DE DOCTORAT]. UNIVERSITÉ DE LAUSANNE.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2005). ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: SYNTHESIS. ISLAND PRESS.

MOREL, J. L., CHENU, C., & LORENZ, K. (2015). ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY SOILS OF URBAN, INDUSTRIAL, TRAFFIC, MINING, AND MILITARY AREAS (SUITMAS). JOURNAL OF SOILS AND SEDIMENTS, 15(8), 1659–1666. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S11368-014-0926-0

NORME PER IL RIASSETTO ORGANIZZATIVO E FUNZIONALE DELLA DIFESA DEL SUOLO, PUB. L. NO. LEGGE N. 183/1989, GAZZETTA UFFICIALE (1989).

OFFICE FÉDÉRAL DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL (ARE), & OFFICE FÉDÉRAL DU LOGEMENT (OFL). (2014). LES ESPACES OUVERTS DANS LES AGGLOMÉRATIONS.

PABA, G. (1999). ESPLORARE LA CITTÀ, INTERPRETARE IL PATRIMONIO, EDUCARE LE COMUNITÀ INSORGENTI. TERRITORIO, 12, 141–145.

POUYAT, R. V., SZLAVECZ, K., YESILONIS, I. D., GROFFMAN, P. M., & SCHWARZ, K. (2010). CHEMICAL, PHYSICAL, AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF URBAN SOILS. IN J. AITKENHEAD-PETERSON & A. VOLDER (EDS.), URBAN ECOSYSTEM ECOLOGY (PP. 119–152). AGRONOMY MONOGRAPH 55. HTTPS://DOI.ORG/10.2134/AGRONMONOGR55.C7

RAFFESTIN, C. (1989). ELÉMENTS POUR UNE THÉORIE DU SOL. IN LA CONSTRUCTION SOUS CONTRÔLE? : FAUT-IL RENFORCER OU ALLÉGER L'AMÉNAGEMENT POUR MIEUX GÉRER LES ZONES À BÂTIR? LAUSANNE, LES 10 ET 11 NOVEMBRE 1988 (PP. 185–189). PRESSES POLYTECHNIQUES ROMANDES.

SCHAETZL, R. J., & THOMPSON, M. L. (2015). SOILS: GENESIS AND GEOMORPHOLOGY. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.

SCHINDELBECK, R. R., VAN ES, H. M., ABAWI, G. S., WOLFE, D. W., WHITLOW, T. L., GUGINO, B. K., IDOWU, O. J., & MOEBIUS-CLUNE, B. N. (2008). COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF SOIL QUALITY FOR LANDSCAPE AND URBAN MANAGEMENT. LANDSCAPE AND URBAN PLANNING, 88(2–4), 73–80. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDURBPLAN.2008.08.006

SECCHI, B. (1986). PROGETTO DI SUOLO. CASABELLA, 520/521, 19–23.

SECCHI, B. (2000). PRIMA LEZIONE DI URBANISTICA. LATERZA.

SIEVERTS, T. (2003). CITIES WITHOUT CITIES: AN INTERPRETATION OF THE ZWISCHENSTADT. SPON PRESS.

SNPA. (2024). CONSUMO DI SUOLO, DINAMICHE TERRITORIALI E SERVIZI ECOSISTEMICI. EDIZIONE 2024, REPORT AMBIENTALI SNPA, 43/2024.

STEIGER, U., KNÜSEL, P., & REY, L. (2018). DIE RESSOURCE BODEN NACHHALTIG NUTZEN. NRP 68, OVERALL SYNTHESIS OF THE NATIONAL RESEARCH PROGRAMME "SUSTAINABLE USE OF SOIL AS A RESOURCE" (NRP 68).

TAFURI, M., PICCINATO, G., & QUILICI, V. (1962). LA CITTÀ TERRITORIO: VERSO UNA NUOVA DIMENSIONE. CASABELLA-CONTINUITÀ: RIVISTA INTERNAZIONALE DI ARCHITETTURA, 270, 16–25.

VIALLE, A., & GIAMPIERI, M. (2020). MAPPING URBANIZATION AS AN ANTHROPEDOGENETIC PROCESS: A SECTION THROUGH THE TIMES OF URBAN SOILS. URBAN PLANNING, 5(2), 262–279. HTTPS://DOI.ORG/10.17645/UP.V5I2.2848

VIGANÒ, P. (2014). LA VILLE EST UNE RESSOURCE RENOUVELABLE: VOYAGES, CONCEPTS, PROJETS AUTOUR DU RECYCLAGE. IN R. D'ARIENZO & C. YOUNES (EDS.), RECYCLER L'URBAIN: POUR UNE ÉCOLOGIE DES MILIEUX HABITÉS. METISPRESSES.

WALTER, C., BISPO, A., CHENU, C., LANGLAIS, A., & SCHWARTZ, C. C. (2015). LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES SOLS : DU CONCEPT À SA VALORISATION. CAHIERS DEMETER, 15, 53–68.

Riferimenti bibliografici

AMENTA, L., & VAN TIMMEREN, A. (2018). BEYOND WASTESCAPES: TOWARDS CIRCULAR LANDSCAPES. ADDRESSING THE SPATIAL DIMENSION OF CIRCULARITY THROUGH THE REGENERATION OF WASTESCAPES. SUSTAINABILITY, 10(12). HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU10124740

BERGER, A. (2006). DROSSCAPE: WASTING LAND IN URBAN AMERICA. PRINCETON ARCHITECTURAL PRESS.

BERGER, A. (2009). SYSTEMATIC DESIGN CAN CHANGE THE WORLD. SUN.

BIANCHETTI, C., & LANZA, E. (2016). TERRITORIES IN CRISIS: ARCHITECTURE AND URBANISM FACING CHANGES IN EUROPE. JOVIS.

BOCCHI, M. (2013). NUOVE FORME DI SVILUPPO URBANO E MOBILITÀ: TECNOLOGIE EMERGENTI. UNIVERSITÀ CA' FOSCARI VENEZIA.

BOERI, S., LANZANI, A., & MARINI, E. (1993). NUOVI SPAZI SENZA NOME L NEW NAMELESS SPACES . CASABELLA, 597–598, 74–76.

BRADSHAW, Y. W. (1987). URBANIZATION AND UNDERDEVELOPMENT: A GLOBAL STUDY OF MODERNIZATION, URBAN BIAS, AND ECONOMIC DEPENDENCY. AMERICAN SOCIOLOGICAL REVIEW, 52, 224. HTTPS://API.SEMANTICSCHOLAR.ORG/CORPUSID:143452927

BROWN, L. R. (1981). BUILDING A SUSTAINABLE SOCIETY. W.W. NORTON.

BRUNDTLAND, G. (1987). REPORT OF THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. OUR COMMON FUTURE. UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY DOCUMENT A/42/427.

BUSQUETS, J., & CORREA, F. (2006). CITIES, X LINES: A NEW LENS FOR THE URBANISTIC PROJECT = CIUDADES, X FORMAS : UNA NUEVA MIRADA HACIA PROYECTO URBANISTICO. HARVARD UNIVERSITY, GRADUATE SCHOOL OF DESIGN.

CARTA, M. (2018). NO MORE MASTERPLAN: THE CITYFORMING PROTOCOL. ABITARE LA TERRA: RIVISTA DI GEOARCHITETTURA, 46–47, 28–31.

CARTA, M. (2021). AUGMENTED CITIES IN THE NEOANTHROPOCENE. IN A. YUNITSYNA, A. HYSA, E. MANAHASA, F. NASELLI, O. DURMISHI MANAHASA, & S. DERVISHI (EDS.), CURRENT CHALLENGES IN ARCHITECTURE AND URBANISM IN ALBANIA (PP. 19–29). SPRINGER. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-3-030-81919-4_2

CARTA, M., LINO, B., & RONSIVALLE, D. (2016). RE_CYCLING URBANISM: VISIONI, PARADIGMI E PROGETTI PER LA METAMORFOSI CIRCOLARE. LIST LAB.

CLÉMENT, G. (2004). MANIFESTE DU TIERS PAYSAGE. SENS&TONKA.

CONSIGLIO D'EUROPA. (2000). CONVENZIONE EUROPEA DEL PAESAGGIO.

COOLIDGE, M. (2003). MARGINS IN OUR MIDST: A JOURNEY INTO IRWINDALE. THE LAY OF THE LAND: THE CENTER FOR LAND USE INTERPRETATION NEWSLETTER, 26.

CRUTZEN, P. J. (2002). GEOLOGY OF MANKIND. NATURE, 415(6867), 23–23. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/415023A

DE CARLI, B. (2013). BETWEEN PERMANENCE AND CHANGE; DECODING AND REFRAMING RESIDUALITY IN A CASE OF MILAN. PH.D. THESIS POLITECNICO OF MILANO.

DE LEO, D., LIETO, L., & PALESTINO, M. F. (2017). LA SOTTORAPPRESENTAZIONE DELLA SREGOLAZIONE. UN PROBLEMA DI DEFINIZIONI E DI POLICIES. IN A. BALDUCCI, V. FEDELI, & F. CURCI (EDS.), RIPENSARE LA QUESTIONE URBANA. REGIONALIZZAZIONE DELL'URBANO IN ITALIA E SCENARI DI INNOVAZIONE (PP. 229–255). GUERINI E ASSOCIATI EDITORE.

DE MEULDER, B. (2008). OLD DISPERSIONS AND SCENES FOR THE PRODUCTION OF PUBLIC SPACE THE CONSTRUCTIVE MARGINS OF SECONDARITY. ARCHITECTURAL DESIGN, 78(1), 28–33. HTTPS://DOI.ORG/10.1002/AD.605

DE SOLÀ-MORALES, I. (1995). TERRAIN VAGUE. IN C. C. DAVIDSON (ED.), ANYPLACE (PP. 118–123). MIT PRESS.

DEL TREDICI, P. (2014). THE FLORA OF THE FUTURE. IN C. REED & N.-M. LISTER (EDS.), PROJECTIVE ECOLOGIES (PP. 198–217). ACTAR PRESS AND HARVARD GRADUATE SCHOOL OF DESIGN.

DI PALMA, V. (2014). WASTELAND: A HISTORY. YALE UNIVERSITY PRESS.

DUVIGNEAUD, P., & DENAYEYER-DE SMET, S. (1977). L'ÉCOSYSTÈME URBS: L'ÉCOSYSTÈME URBAIN BRUXELLOIS. SCOPE, 581–599.

EDENSOR, T. (2005). INDUSTRIAL RUINS: SPACES, AESTHETICS, AND MATERIALITY. BERG.

ENDSJØ, D. Ø. (2000). TO LOCK UP ELEUSIS: A QUESTION OF LIMINAL SPACE. NUMEN, 47(4), 351–386. HTTPS://DOI.ORG/10.1163/156852700511595

EUROPEAN COMMISSION. (1990). GREEN PAPER ON THE URBAN ENVIRONMENT: COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND PARLIAMENT. COM_1990_0218_FIN.

FALCONE, R., CELANI, P., & MAZZUCA, G. (2017). DAL RIFIUTO DEL PAESAGGIO AL PAESAGGIO DEL RIFIUTO: LA VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO ATTRAVERSO IL RIUSO DEL SUOLO. ATTI DELLA XX CONFERENZA NAZIONALE SIU - SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI URBANISTICA E/È AZIONE PUBBLICA LA RESPONSABILITÀ DELLA PROPOSTA ROMA, 12-14 GIUGNO 2017, 1127–1133.

FARLEY, P., & ROBERTS, M. S. (2012). EDGELANDS: JOURNEYS INTO ENGLAND'S TRUE WILDERNESS. VINTAGE.

FORMAN, R. T. T., & GODRON, M. (1986). LANDSCAPE ECOLOGY. JOHN WILEY AND SONS.

GANDY, M. (2013). MARGINALIA: AESTHETICS, ECOLOGY, AND URBAN WASTELANDS. ANNALS OF THE ASSOCIATION OF AMERICAN GEOGRAPHERS, 103(6), 1301–1316. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/00045608.2013.832105

GANDY, M. (2016). UNINTENTIONAL LANDSCAPES. LANDSCAPE RESEARCH, 41(4), 433–440. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/01426397.2016.1156069

GIDWANI, V. (2012). WASTE/VALUE. IN THE WILEY-BLACKWELL COMPANION TO ECONOMIC GEOGRAPHY (PP. 275–288). JOHN WILEY AND SONS. HTTPS://DOI.ORG/10.1002/9781118384497.CH17

GREGOTTI, V. (1984). MODIFICAZIONE. CASABELLA, 498–499, 2–7.

GREGOTTI, V. (1990). EDITORIALE (I TERRITORI ABBANDONATI). RASSEGNA, 42, 4–5.

HAASE, D. (2008). URBAN ECOLOGY OF SHRINKING CITIES: AN UNRECOGNIZED OPPORTUNITY? NATURE AND CULTURE, 3(1), 1–8. HTTPS://DOI.ORG/10.3167/NC.2008.030101

HALL, M. C. (2013). THE ECOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE OF URBAN WASTELANDS AND DROSSCAPES. IN M. J. ZAPATA CAMPOS & C. M. HALL (EDS.), ORGANISING WASTE IN THE CITY: INTERNATIONAL PERSPECTIVES ON NARRATIVES AND PRACTICES (P. 242). POLICY PRESS.

HOLT, J. P. (2009). KARL MARX'S PHILOSOPHY OF NATURE, ACTION AND SOCIETY: A NEW ANALYSIS. CAMBRIDGE SCHOLARS PUBLISHING.

JACKSON, T. J. (1980). PROFILE SOIL MOISTURE FROM SURFACE MEASUREMENTS. JOURNAL OF THE IRRIGATION AND DRAINAGE DIVISION, 106(2), 81–92. HTTPS://DOI.ORG/10.1061/JRCEA4.0001303

JACOBS, J. (1961). THE DEATH AND LIFE OF GREAT AMERICAN CITIES. RANDOM HOUSE.

KOWARIK, I., FISCHER, L. K., SÄUMEL, I., VON DER LIPPE, M., WEBER, F., & WESTERMANN, J. R. (2011). PLANTS IN URBAN SETTINGS: FROM PATTERNS TO MECHANISMS AND ECOSYSTEM SERVICES. IN PERSPECTIVES IN URBAN ECOLOGY (PP. 135–166). SPRINGER BERLIN HEIDELBERG. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-3-642-17731-6_5

LANZANI, A., MERLINI, C., MATTIOLI, C., & ZANFI, F. (2014). LA QUESTIONE È COME CONVIVERE CON MANUFATTI ABBANDONATI – ANTICHI O RECENTI CHE SIANO – IN UN TERRITORIO SATURO. IN S. MARINI & C. ROSSELLA (EDS.), RE-CYCLE OP_POSITIONS II. ARACNE. HTTPS://DOI.ORG/10.4399/978885487240019

LANZANI, A., MERLINI, C., & ZANFI, F. (2016). RICICLARE DISTRETTI INDUSTRIALI: INSEDIAMENTI, INFRASTRUTTURE E PAESAGGIO A SASSUOLO. ARACNE.

LEFEBVRE, H. (1974). LA PRODUCTION DE L'ESPACE. ÉDITIONS ANTHROPOS.

LERUP, L. (2001). AFTER THE CITY. MIT PRESS.

LOURES, L. (2015). POST-INDUSTRIAL LANDSCAPES AS DRIVERS FOR URBAN REDEVELOPMENT: PUBLIC VERSUS EXPERT PERSPECTIVES TOWARDS THE BENEFITS AND BARRIERS OF THE REUSE OF POST-INDUSTRIAL SITES IN URBAN AREAS. HABITAT INTERNATIONAL, 45, 72–81. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.HABITATINT.2014.06.028

LYNCH, K. (1990A). THE WASTE OF PLACE. PLACES, 6(2), 10–23.

LYNCH, K. (1990B). WASTING AWAY (M. SOUTHWORTH, ED.). SIERRA CLUB BOOKS.

MARINI, S. (2010). NUOVE TERRE: ARCHITETTURE E PAESAGGI DELLO SCARTO. QUODLIBET.

MARINI, S., & SANTANGELO, V. (2013). VIAGGIO IN ITALIA. ARACNE.

MCDONOUGH, W., & BRAUNGART, M. (2002). CRADLE TO CRADLE: REMARKING THE WAY WE MAKE THINGS. NORTH POINT PRESS.

NASSAUER, J. I. (2012). LANDSCAPE AS MEDIUM AND METHOD FOR SYNTHESIS IN URBAN ECOLOGICAL DESIGN. LANDSCAPE AND URBAN PLANNING, 106(3), 221–229. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDURBPLAN.2012.03.014

NASSAUER, J. I., & RASKIN, J. (2014). URBAN VACANCY AND LAND USE LEGACIES: A FRONTIER FOR URBAN ECOLOGICAL RESEARCH, DESIGN, AND PLANNING. LANDSCAPE AND URBAN PLANNING, 125, 245–253. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDURBPLAN.2013.10.008

NÉMETH, J., & LANGHORST, J. (2014). RETHINKING URBAN TRANSFORMATION: TEMPORARY USES FOR VACANT LAND. CITIES, 40, 143–150. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.CITIES.2013.04.007

OXENHAM, J. R. (1966). RECLAIMING DERELICT LAND. FABER & FABER.

PAGANO, M., & BOWMAN, A. O. (2000). VACANT LAND IN THE CITIES: AN URBAN RESOURCE. HTTPS://API.SEMANTICSCHOLAR.ORG/CORPUSID:127392928

PICKETT, S. T. A., CADENASSO, M. L., ROSI-MARSHALL, E. J., BELT, K. T., GROFFMAN, P. M., GROVE, J. M., IRWIN, E. G., KAUSHAL, S. S., LADEAU, S. L., NILON, C. H., SWAN, C. M., & WARREN, P. S. (2017). DYNAMIC HETEROGENEITY: A FRAMEWORK TO PROMOTE ECOLOGICAL INTEGRATION AND HYPOTHESIS GENERATION IN URBAN SYSTEMS. URBAN ECOSYSTEMS, 20(1), 1–14. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S11252-016-0574-9

REBITZER, G., EKVALL, T., FRISCHKNECHT, R., HUNKELER, D., NORRIS, G., RYDBERG, T., SCHMIDT, W.-P., SUH, S., WEIDEMA, B. P., & PENNINGTON, D. W. (2004). LIFE CYCLE ASSESSMENT: PART 1: FRAMEWORK, GOAL AND SCOPE DEFINITION, INVENTORY ANALYSIS, AND APPLICATIONS. ENVIRONMENT INTERNATIONAL, 30(5), 701–720. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ENVINT.2003.11.005

REED, P. (2005). GROUNDSWELL: CONSTRUCTING THE CONTEMPORARY LANDSCAPE. MUSEUM OF MODERN ART: DISTRIBUTED IN THE UNITED STATES AND CANADA BY D.A.P./DISTRIBUTED ART PUBLISHERS.

RENAE JOHNSTON, N., & REID, S. (2013). MULTI-OWNED DEVELOPMENTS: A LIFE CYCLE REVIEW OF A DEVELOPING RESEARCH AREA. PROPERTY MANAGEMENT, 31(5), 366–388. HTTPS://DOI.ORG/10.1108/PM-01-2013-0003

ROCKSTRÖM, J., STEFFEN, W., NOONE, K., PERSSON, Å., CHAPIN, F. S., LAMBIN, E. F., LENTON, T. M., SCHEFFER, M., FOLKE, C., SCHELLNHUBER, H. J., NYKVIST, B., DE WIT, C. A., HUGHES, T., VAN DER LEEUW, S., RODHE, H., SÖRLIN, S., SNYDER, P. K., COSTANZA, R., SVEDIN, U., … FOLEY, J. A. (2009). A SAFE OPERATING SPACE FOR HUMANITY. NATURE, 461(7263), 472–475. HTTPS://DOI.ORG/10.1038/461472A

RONCKEN, P. A., STREMKE, S., & PAULISSEN, M. P. C. P. (2011). LANDSCAPE MACHINES: PRODUCTIVE NATURE AND THE FUTURE SUBLIME. JOURNAL OF LANDSCAPE ARCHITECTURE, 6(1), 68–81. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/18626033.2011.9723448

RUSSO, M. (2013). DALLA DISMISSIONE AL RICICLO: RIGENERAZIONI DI IDEE. IN S. MARINI & V. SANTANGELO (EDS.), VIAGGIO IN ITALIA (PP. 173–178). ARACNE.

SECCHI, B. (1984). LE CONDIZIONI SONO CAMBIATE. CASABELLA, 498–99, 8–13.

SMETS, M. (1990). UNA TASSONOMIA DELLA DEINDUSTRIALIZZAZIONE. RASSEGNA, 42, 8–13.

SOJA, E. W. (1996). THIRDSPACE: JOURNEYS TO LOS ANGELES AND OTHER REAL-AND-IMAGINED PLACES. WILEY-BLACKWELL.

VENTURI, M. (1990). LA DEINDUSTRIALIZZAZIONE DELLA RUHR. RASSEGNA, 42, 14–15.

VEZZOLI, C., & MANZINI, E. (2008). LIFE CYCLE DESIGN. IN DESIGN FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY (PP. 53–71). SPRINGER-VERLAG.

WISSEN HAYEK, U., VON WIRTH, T., NEUENSCHWANDER, N., & GRÊT-REGAMEY, A. (2016). ORGANIZING AND FACILITATING GEODESIGN PROCESSES: INTEGRATING TOOLS INTO COLLABORATIVE DESIGN PROCESSES FOR URBAN TRANSFORMATION. LANDSCAPE AND URBAN PLANNING, 156, 59–70. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDURBPLAN.2016.05.015

YAO, R. (2013). DESIGN AND MANAGEMENT OF SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENTS. SPRINGER LONDON. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-1-4471-4781-7

ZUCCHETTI, S. (2008). IL MARKETING TERRITORIALE: UNA LEVA PER LO SVILUPPO? UNIVERSITÀ CARLO CATTANEO.

Riferimenti bibliografici

CECCHINI, A., & INDOVINA, F. (1992). STRATEGIA PER UN FUTURO POSSIBILE. FRANCO ANGELI.

COTTINO, P., DOMANTE, D., & FRANCHINA, A. (2022). URBAN REGENERATION: AN "INCREMENTAL CIRCULARITY" PERSPECTIVE. IN L. AMENTA, M. RUSSO, & A. VAN TIMMEREN (EDS.), REGENERATIVE TERRITORIES. GEOJOURNAL LIBRARY (VOL. 128, PP. 255–266). SPRINGER. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-3-030-78536-9_16

COUCH, C. (1990). URBAN RENEWAL: THEORY AND PRACTICE. MACMILLAN EDUCATION UK. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-1-349-20912-5

FURBEY, R. (1999). URBAN 'REGENERATION': REFLECTIONS ON A METAPHOR. CRITICAL SOCIAL POLICY, 19(4), 419–445. HTTPS://DOI.ORG/10.1177/026101839901900401

GABRIELLI, B. (2005). DAL RINNOVAMENTO ALLA RIGENERAZIONE URBANA. IN ALCOZER F., GABRIELLI S., & GASTALDI F. (EDS.), URBANREGENERATION + CITTÀ. CATALOGO DELLA MOSTRA NELL'AMBITO DI GENOVA 2004. ALINEA.

GEDDES, P. (1915). CITIES IN EVOLUTION: AN INTRODUCTION TO THE TOWN PLANNING MOVEMENT AND TO THE STUDY OF CIVICS. WILLIAMS AND NORGATE.

GUNDERSON, L. H. (2000). ECOLOGICAL RESILIENCE—IN THEORY AND APPLICATION. ANNUAL REVIEW OF ECOLOGY AND SYSTEMATICS, 31(1), 425–439. HTTPS://DOI.ORG/10.1146/ANNUREV.ECOLSYS.31.1.425

HEALEY, P., DAVOUDI, S., O'TOOLE, M., RAISANAGLU, A., & USHER, D. (1992). REBUILDING THE CITY, PROPERTY LED URBAN REGENERATION. E. & F.N. SPON.

INDOVINA, F. (2006). GOVERNARE LA CITTÀ CON L'URBANISTICA: GUIDA AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANA E DEL TERRITORIO. MAGGIOLI EDITORI.

KORHONEN, J., NUUR, C., FELDMANN, A., & BIRKIE, S. E. (2018). CIRCULAR ECONOMY AS AN ESSENTIALLY CONTESTED CONCEPT. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 175, 544–552. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2017.12.111

LEARY, M. E., & MCCARTHY, J. (EDS.). (2020). THE ROUTLEDGE COMPANION TO URBAN REGENERATION. ROUTLEDGE.

LICHFIELD, D. (1992). URBAN REGENERATION FOR THE 1990'S. LONDON PLANNING ADVISORY COMMITTEE.

MALLACH, A., & BRACHMAN, L. (2013). REGENERATING AMERICA'S LEGACY CITIES. LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY.

MUSCO, F. (2009). RIGENERAZIONE URBANA E SOSTENIBILITÀ. FRANCOANGELI.

OLMO, C. (2005). I DILEMMI DELLA RIGENERAZIONE. IN ALCOZER F., GABRIELLI S., & GASTALDI F. (EDS.), URBANREGENERATION + CITTÀ. CATALOGO DELLA MOSTRA NELL'AMBITO DI GENOVA 2004. ALINEA.

ROBERTS, P., & SYKES, H. (2000). URBAN REGENERATION. SAGE PUBLICATION.

ROSALES, N. (2017). HOW CAN AN ECOLOGICAL PERSPECTIVE BE USED TO ENRICH CITIES PLANNING AND MANAGEMENT? URBE. REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO URBANA, 9(2), 314–326. HTTPS://DOI.ORG/10.1590/2175-3369.009.002.A011

RUSSO, M. (2017). RESILIENT URBAN LANDSCAPES: STRATEGIE PROGETTUALI E COGNITIVE PER CAMBIARE IL PROGETTO URBANISTICO CONTEMPORANEO. IN GASPARRINI C. & TERRACCIANO A. (EDS.), DROSS CITY. METABOLISMO URBANO E PROGETTO DI RICICLO DEI DROSSCAPE COPERTINA FLESSIBILE – 1 GIUGNO 2017 (PP. 122–133). LIST LAB.

RUSSO, M., & VAN TIMMEREN, A. (2022). DIMENSIONS OF CIRCULARITY FOR HEALTHY METABOLISMS AND SPACES. IN L. AMENTA, M. RUSSO, & A. VAN TIMMEREN (EDS.), REGENERATIVE TERRITORIES. GEOJOURNAL LIBRARY (VOL. 128, PP. 1–27). SPRINGER. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-3-030-78536-9_1

SWYNGEDOUW, E. (2006). METABOLIC URBANIZATION: THE MAKING OF CYBORG CITIES. IN N. HEYNEN, M. KAIKA, & E. SWYNGEDOUW (EDS.), IN THE NATURE OF CITIES. ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9780203027523

VAN TIMMEREN, A., & LAURENCE, H. (2013). RECIPROCITIES. A DYNAMIC EQUILIBRIUM. EBURON.

WILLIAMS, J. (2021). CIRCULAR CITIES: A REVOLUTION IN URBAN SUSTAINABILITY. ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9780429490613

Riferimenti bibliografici

AARTS, M., DAAMEN, T., HUIJS, M., & DE VRIES, W. (2012). PORT-CITY DEVELOPMENT IN ROTTERDAM: A TRUE LOVE STORY. TERRITORIO, URBANISMO, SOSTENIBILIDAD, PAISAJE, DISEÑO URBANO, 2–27.

ADELFIO, M., HAMIDUDDIN, I., & MIEDEMA, E. (2021). LONDON'S KING'S CROSS REDEVELOPMENT: A COMPACT, RESOURCE EFFICIENT AND 'LIVEABLE' GLOBAL CITY MODEL FOR AN ERA OF CLIMATE EMERGENCY? URBAN RESEARCH & PRACTICE, 14(2), 180–200. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/17535069.2019.1710860

AMENTA, L., & DE MARTINO, P. (2018). WASTESCAPES IN PORT CITIES. NAPLES AND ROTTERDAM: A SPATIAL AND INSTITUTIONAL COMPARISON ON THE ROLE OF PORTS AS PROMOTERS OF CIRCULAR ECONOMY. BDC - BOLLETTINO DEL CENTRO CALZA BINI - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II, 18(2), 159–181.

AMSTERDAM METROPOLITAN REGION. (2016). AGENDA FOR SPATIAL PLANNING AND THE ECONOMY IN THE AMSTERDAM METROPOLITAN REGION.

BASTEIN, T., ROELOFS, E., RIETVELD, E., & HOOGENDOORN, A. (2013). OPPORTUNITIES FOR A CIRCULAR ECONOMY IN THE NETHERLANDS.

BAUMGARTNER, J., BASSENS, D., & DE TEMMERMAN, N. (2024). FINDING LAND FOR THE CIRCULAR ECONOMY: TERRITORIAL DYNAMICS AND SPATIAL EXPERIMENTATION IN THE POST-INDUSTRIAL CITY. CAMBRIDGE JOURNAL OF REGIONS, ECONOMY AND SOCIETY, 17(3), 699–715. HTTPS://DOI.ORG/10.1093/CJRES/RSAE016

BISHOP, P., & WILLIAMS, L. (2019). PLANNING, POLITICS AND CITY MAKING. RIBA PUBLISHING. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9780429346798

BLOK, K., HOOGZAAD, J., RAMKUMAR, S., RIDLEY, A., SRIVASTAV, P., TAN, I., TERLOUW, W., & DE WIT, M. (2016). IMPLEMENTING CIRCULAR ECONOMY GLOBALLY MAKES PARIS TARGETS ACHIEVABLE.

BOSMAN, F. (2011). BUIKSLOTERHAM 2.0. FLEXIBELE SPEELREGELS ALS RANDVOORWAARDE VOOR SUCCESS. PLANAMSTERDAM 02|2011, 16–23.

BRICK, K. (2008). FOLLOW UP OF ENVIRONMENTAL IMPACT IN HAMMARBY SJÖSTAD.

CITY OF AMSTERDAM, CIRCLE ECONOMY, & COPPER8. (2017). AMSTERDAM CIRCULAR: EVALUATION AND ACTION PERSPECTIVES.

CITY OF ROTTERDAM. (2007). STADSVISIE. HTTPS://WWW.ROTTERDAM.NL/WONEN-LEVEN/STADSVISIE/.

CITY OF ROTTERDAM. (2017). ROTTERDAM MAKERS DISTRICT. HTTPS://WWW.ROTTERDAMMAKERSDISTRICT.COM/INDEX-EN.PHP.

CITY OF STOCKHOLM. (2017). SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT PROGRAMME 2017.

DAAMEN, T. A., & VRIES, I. (2013). GOVERNING THE EUROPEAN PORT–CITY INTERFACE: INSTITUTIONAL IMPACTS ON SPATIAL PROJECTS BETWEEN CITY AND PORT. JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY, 27, 4–13. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JTRANGEO.2012.03.013

DE BOECK, H. J., VICCA, S., ROY, J., NIJS, I., MILCU, A., KREYLING, J., JENTSCH, A., CHABBI, A., CAMPIOLI, M., CALLAGHAN, T., BEIERKUHNLEIN, C., & BEIER, C. (2015). GLOBAL CHANGE EXPERIMENTS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. BIOSCIENCE, 65(9), 922–931. HTTPS://DOI.ORG/10.1093/BIOSCI/BIV099

DEMBSKI, S. (2013). CASE STUDY AMSTERDAM BUIKSLOTERHAM, THE NETHERLANDS: THE CHALLENGE OF PLANNING ORGANIC TRANSFORMATION. (CONTEXT REPORT; NO. 2).

DENTE, B. (1990). METROPOLITAN GOVERNANCE RECONSIDERED, OR HOW TO AVOID ERRORS OF THE THIRD TYPE. GOVERNANCE, 3, 55–74.

GEORGE, A. S. (2001). PRINCIPLES FOR A HUMAN CITY.

GOUVERNEMENT DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE. (2001). PLAN RÉGIONAL D'AFFECTATION DU SOL (PRAS).

GOVERNMENT OF THE BRUSSELS-CAPITAL REGION. (2016). BRUSSELS REGIONAL PROGRAMME FOR A CIRCULAR ECONOMY 2016–2020 (BRPCE).

GOVERNMENT OF THE BRUSSELS-CAPITAL REGION. (2022). SHIFTING ECONOMY: REGIONAL STRATEGY FOR ECONOMIC TRANSITION 2022–2030. EXECUTIVE SUMMARY.

GREATER LONDON AUTHORITY. (2015). ROUND DEMOGRAPHIC PROJECTIONS; AND BEST FOOT FORWARD: CITY LIMITS—A RESOURCE FLOW AND ECOLOGICAL FOOTPRINT ANALYSIS OF GREATER LONDON.

GREATER LONDON AUTHORITY. (2017). DRAFT LONDON PLAN.

HOU, D., AL-TABBAA, A., & HELLINGS, J. (2015). SUSTAINABLE SITE CLEAN-UP FROM MEGA-PROJECTS: LESSONS FROM LONDON 2012. PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS - ENGINEERING SUSTAINABILITY, 168(2), 61–70. HTTPS://DOI.ORG/10.1680/ENSU.14.00025

IVEROTH, S. P., JOHANSSON, S., & BRANDT, N. (2013). THE POTENTIAL OF THE INFRASTRUCTURAL SYSTEM OF HAMMARBY SJÖSTAD IN STOCKHOLM, SWEDEN. ENERGY POLICY, 59, 716–726. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ENPOL.2013.04.027

JÓŹWIK, R. (2018). THE PROBLEM OF URBAN REDEVELOPMENT OF POST-INDUSTRIAL KING'S CROSS CENTRAL AREA IN LONDON. BUDOWNICTWO I ARCHITEKTURA, 17(1), 063–069. HTTPS://DOI.ORG/10.24358/BUD-ARCH_18_171_08

LONDON LEGACY DEVELOPMENT CORPORATION. (2017). YOUR PARK, OUR PLANET: ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY REPORT 2016–17.

LONDON WASTE AND RECYCLING BOARD. (2017). LONDON'S CIRCULAR ECONOMY ROUTE MAP.

METABOLIC. (2013). CLEANTECH PLAYGROUND: A CLEANTECH UTILITY IN AMSTERDAM NORTH (VERSION 2.2 – FEBRUARY 11, 2013).

MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA. (2022A). PROGRAMMA NAZIONALE PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI.

MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA. (2022B). STRATEGIA NAZIONALE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE.

MUNICIPAL COUNCIL OF AMSTERDAM. (2015). SUSTAINABLE AMSTERDAM: AGENDA FOR RENEWABLE ENERGY, CLEAR AIR, A CIRCULAR ECONOMY AND A CLIMATE-RESILIENT CITY.

OMBUEN, S. (2003). GOVERNANCE TERRITORIALE E CONTESTI METROPOLITANI. URBANISTICA INFORMAZIONI, 188.

ORBAN, A., TRENADO, C. S., & VANIN, F. (2021). WHO BENEFITS FROM PRODUCTIVE ACTIVITIES? ANALYSIS OF THE CASE OF CUREGHEM. BRUSSELS STUDIES. HTTPS://DOI.ORG/10.4000/BRUSSELS.5358

PERSPECTIVE.BRUSSELS. (2019). PLAN D'AMÉNAGEMENT DIRECTEUR 'HEYVAERT': RAPPORT SUR LES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES.

PORT OF ROTTERDAM. (2011). PORT VISION 2030. DIRECT THE FUTURE. START TODAY. WWW.PORTOFROTTERDAM.COM/EN/PORT-AUTHORITY/ABOUT-THE-PORT-AUTHORITY/THE-PORT-AUTHORITY -IN-SOCIETY/PORT-VISION-2030.

PORTS OF STOCKHOLM. (2018). ANNUAL REPORT AND SUSTAINABILITY REPORT 2017.

REGENERIS. (2017). THE ECONOMIC AND SOCIAL STORY OF KING'S CROSS.

THE DUTCH MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT AND THE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS. (2016). A CIRCULAR ECONOMY IN THE NETHERLANDS BY 2050. GOVERNMENT-WIDE PROGRAMME FOR A CIRCULAR ECONOMY.

VERGA, G. C., & KHAN, A. Z. (2022). SPACE MATTERS: BARRIERS AND ENABLERS FOR EMBEDDING URBAN CIRCULARITY PRACTICES IN THE BRUSSELS CAPITAL REGION. FRONTIERS IN BUILT ENVIRONMENT, 8. HTTPS://DOI.ORG/10.3389/FBUIL.2022.810049

VRIES, I. M. J. (2014). FROM SHIPYARD TO BRAINYARD. THE REDEVELOPMENT OF RDM AS AN EXAMPLE OF A CONTEMPORARY PORT-CITY RELATIONSHIP. IN Y. ALIX, B. DELSALLE, & C. COMTOIS (EDS.), PORT-CITY GOVERNANCE (PP. 107–126). EDITIONS EMS.

WILLIAMS, J. (2016). CAN LOW CARBON CITY EXPERIMENTS TRANSFORM THE DEVELOPMENT REGIME? FUTURES, 77, 80–96. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.FUTURES.2016.02.003

WILLIAMS, J. (2019A). CIRCULAR CITIES. URBAN STUDIES, 56(13), 2746–2762. HTTPS://DOI.ORG/10.1177/0042098018806133

WILLIAMS, J. (2019B). CIRCULAR CITIES: CHALLENGES TO IMPLEMENTING LOOPING ACTIONS. SUSTAINABILITY, 11(2), 423. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11020423

WILLIAMS, J. (2019C). THE CIRCULAR REGENERATION OF A SEAPORT. SUSTAINABILITY, 11(12), 3424. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11123424

WILLIAMS, J. (2021). CIRCULAR CITIES: A REVOLUTION IN URBAN SUSTAINABILITY. ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9780429490613

WILLIAMS, J. (2022). CHALLENGES TO IMPLEMENTING CIRCULAR DEVELOPMENT – LESSONS FROM LONDON. INTERNATIONAL JOURNAL OF URBAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 14(1), 287–303. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/19463138.2022.2103822

WORLD WIDE FUND. (2016). LIVING PLANET REPORT 2016: RISK AND RESILIENCE IN A NEW ERA. WORLD WILDLIFE FUND CANADA.

YIN, R. K. (1994). CASE STUDY RESEARCH. DESIGN AND METHODS (6TH ED.). SAGE PUBLICATIONS, INC.

Riferimenti bibliografici

BASTEIN, T., ROELOFS, E., RIETVELD, E., & HOOGENDOORN, A. (2013). OPPORTUNITIES FOR A CIRCULAR ECONOMY IN THE NETHERLANDS.

BOLGER, K., & DOYON, A. (2019). CIRCULAR CITIES: EXPLORING LOCAL GOVERNMENT STRATEGIES TO FACILITATE A CIRCULAR ECONOMY. EUROPEAN PLANNING STUDIES, 27(11), 2184–2205. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09654313.2019.1642854

BRICK, K. (2008). FOLLOW UP OF ENVIRONMENTAL IMPACT IN HAMMARBY SJÖSTAD.

COMMISSIONE EUROPEA, D. GENERALE PER L'OCCUPAZIONE, GLI A. SOCIALI E L'INCLUSIONE. (2020). UN'AGENDA PER LE COMPETENZE PER L'EUROPA PER LA COMPETITIVITÀ SOSTENIBILE, L'EQUITÀ SOCIALE E LA RESILIENZA.

CORTINOVIS, C., & GENELETTI, D. (2018). ECOSYSTEM SERVICES IN URBAN PLANS: WHAT IS THERE, AND WHAT IS STILL NEEDED FOR BETTER DECISIONS. LAND USE POLICY, 70, 298–312. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.10.017

EUROPEAN COURT OF AUDITORS. (2023). CIRCULAR ECONOMY – SLOW TRANSITION BY MEMBER STATES DESPITE EU ACTION. SPECIAL REPORT 17/2023.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. (2024). ACCELERATING THE CIRCULAR ECONOMY IN EUROPE: STATE AND OUTLOOK 2024.

FUSCO GIRARD, L., & NOCCA, F. (2019). MOVING TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY/CITY MODEL: WHICH TOOLS FOR OPERATIONALIZING THIS MODEL? SUSTAINABILITY, 11(22), 6253. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11226253

IVEROTH, S. P., JOHANSSON, S., & BRANDT, N. (2013). THE POTENTIAL OF THE INFRASTRUCTURAL SYSTEM OF HAMMARBY SJÖSTAD IN STOCKHOLM, SWEDEN. ENERGY POLICY, 59, 716–726. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ENPOL.2013.04.027

KĘBŁOWSKI, W., LAMBERT, D., & BASSENS, D. (2020). CIRCULAR ECONOMY AND THE CITY: AN URBAN POLITICAL ECONOMY AGENDA. CULTURE AND ORGANIZATION, 26(2), 142–158. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/14759551.2020.1718148

KIRCHHERR, J., REIKE, D., & HEKKERT, M. (2017). CONCEPTUALIZING THE CIRCULAR ECONOMY: AN ANALYSIS OF 114 DEFINITIONS. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 127, 221–232. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2017.09.005

KIRCHHERR, J., YANG, N.-H. N., SCHULZE-SPÜNTRUP, F., HEERINK, M. J., & HARTLEY, K. (2023). CONCEPTUALIZING THE CIRCULAR ECONOMY (REVISITED): AN ANALYSIS OF 221 DEFINITIONS. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, 194, 107001. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESCONREC.2023.107001

KORHONEN, J., NUUR, C., FELDMANN, A., & BIRKIE, S. E. (2018). CIRCULAR ECONOMY AS AN ESSENTIALLY CONTESTED CONCEPT. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 175, 544–552. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2017.12.111

MAY, P. J., SAPOTICHNE, J., & WORKMAN, S. (2006). POLICY COHERENCE AND POLICY DOMAINS. POLICY STUDIES JOURNAL, 34(3), 381–403. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1541-0072.2006.00178.X

MCPHEARSON, T., IWANIEC, D. M., & BAI, X. (2016). POSITIVE VISIONS FOR GUIDING URBAN TRANSFORMATIONS TOWARD SUSTAINABLE FUTURES. CURRENT OPINION IN ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY, 22, 33–40. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.COSUST.2017.04.004

MEASHAM, T. G., PRESTON, B. L., SMITH, T. F., BROOKE, C., GORDDARD, R., WITHYCOMBE, G., & MORRISON, C. (2011). ADAPTING TO CLIMATE CHANGE THROUGH LOCAL MUNICIPAL PLANNING: BARRIERS AND CHALLENGES. MITIGATION AND ADAPTATION STRATEGIES FOR GLOBAL CHANGE, 16(8), 889–909. HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S11027-011-9301-2

NADIN, V., FERNANDEZ MALDONADO, A. M., ZONNEVELD, W., STEAD, D., DABROWSKI, M., PISKOREK, K., SARKAR, A., SCHMITT, P., SMAS, L., COTELLA, G., JANIN RIVOLIN, U., SOLLY, A., BERISHA, E., PEDE, E., SEARDO, B. M., KOMORNICKI, T., GOCH, K., BEDNAREK-SZCZEPAŃSKA, M., DEGÓRSKA, B., … MÜNTER, A. (2018). COMPASS – COMPARATIVE ANALYSIS OF TERRITORIAL GOVERNANCE AND SPATIAL PLANNING SYSTEMS IN EUROPE. APPLIED RESEARCH 2016-2018: FINAL REPORT.

OECD. (2020). THE CIRCULAR ECONOMY IN CITIES AND REGIONS: VOL. OECD URBAN STUDIES. OECD. HTTPS://DOI.ORG/10.1787/10AC6AE4-EN

OECD. (2024). THE CIRCULAR ECONOMY IN ZUID-HOLLAND, NETHERLANDS.

PAIHO, S., MÄKI, E., WESSBERG, N., PAAVOLA, M., TUOMINEN, P., ANTIKAINEN, M., HEIKKILÄ, J., ROZADO, C. A., & JUNG, N. (2020). TOWARDS CIRCULAR CITIES—CONCEPTUALIZING CORE ASPECTS. SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY, 59, 102143. HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.SCS.2020.102143

PERIS, J., & BOSCH, M. (2020). THE PARADOX OF PLANNING FOR TRANSFORMATION: THE CASE OF THE INTEGRATED SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT STRATEGY IN VALÈNCIA (SPAIN). URBAN TRANSFORMATIONS, 2(1), 7. HTTPS://DOI.ORG/10.1186/S42854-020-00011-Z

STEELE, W., & RUMING, K. J. (2012). FLEXIBILITY VERSUS CERTAINTY: UNSETTLING THE LAND-USE PLANNING SHIBBOLETH IN AUSTRALIA. PLANNING PRACTICE AND RESEARCH, 27(2), 155–176. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/02697459.2012.662670

TIESDELL, S., & ALLMENDINGER, P. (2005). PLANNING TOOLS AND MARKETS: TOWARDS AN EXTENDED CONCEPTUALISATION. IN D. ADAMS, C. WATKINS, & M. WHITE (EDS.), PLANNING, PUBLIC POLICY AND PROPERTY MARKETS (PP. 56–76). BLACKWELL PUBLISHING.

VAN DEN BERGHE, K., BUCCI ANCAPI, F., & VAN BUEREN, E. (2020). WHEN A FIRE STARTS TO BURN. THE RELATION BETWEEN AN (INTER)NATIONALLY ORIENTED INCINERATOR CAPACITY AND THE PORT CITIES' LOCAL CIRCULAR AMBITIONS. SUSTAINABILITY, 12(12), 4889. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU12124889

WHILE, A., JONAS, A. E. G., & GIBBS, D. (2004). THE ENVIRONMENT AND THE ENTREPRENEURIAL CITY: SEARCHING FOR THE URBAN 'SUSTAINABILITY FIX' IN MANCHESTER AND LEEDS. INTERNATIONAL JOURNAL OF URBAN AND REGIONAL RESEARCH, 28(3), 549–569. HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.0309-1317.2004.00535.X

WILLIAMS, J. (2013). THE ROLE OF PLANNING IN DELIVERING LOW-CARBON URBAN INFRASTRUCTURE. ENVIRONMENT AND PLANNING B: PLANNING AND DESIGN, 40(4), 683–706. HTTPS://DOI.ORG/10.1068/B38180

WILLIAMS, J. (2019A). CIRCULAR CITIES. URBAN STUDIES, 56(13), 2746–2762. HTTPS://DOI.ORG/10.1177/0042098018806133

WILLIAMS, J. (2019B). CIRCULAR CITIES: CHALLENGES TO IMPLEMENTING LOOPING ACTIONS. SUSTAINABILITY, 11(2), 423. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU11020423

WILLIAMS, J. (2020). THE ROLE OF SPATIAL PLANNING IN TRANSITIONING TO CIRCULAR URBAN DEVELOPMENT. URBAN GEOGRAPHY, 41(6), 915–919. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/02723638.2020.1796042

WILLIAMS, J. (2021). CIRCULAR CITIES: A REVOLUTION IN URBAN SUSTAINABILITY. ROUTLEDGE. HTTPS://DOI.ORG/10.4324/9780429490613

WILLIAMS, J. (2023). CIRCULAR CITIES: PLANNING FOR CIRCULAR DEVELOPMENT IN EUROPEAN CITIES. EUROPEAN PLANNING STUDIES, 31(1), 14–35. HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09654313.2022.2060707

In un contesto segnato da crisi ecologiche, frammentazione territoriale e dismissione urbana, questa ricerca propone un nuovo paradigma rigenerativo per la pianificazione. Attraverso l'integrazione di economia circolare, metabolismo urbano e gestione del suolo, il lavoro esplora come i wastelands – spazi abbandonati o residuali – possano essere reinterpretati come risorse strategiche per la transizione ecologica e sociale della città-territorio.

Basata su un'analisi empirica tra sei casi studio europei (Stoccolma, Amsterdam, Rotterdam, Londra, Bruxelles e Prato), l'indagine costruisce una matrice interpretativa fondata su leve politico-istituzionali, strumenti regolativi e fattori di contesto, individuando pratiche e condizioni che favoriscono la territorializzazione della circolarità. Ne emerge una grammatica della rigenerazione che ridefinisce il ruolo del suolo come interfaccia attiva tra spazio, risorse e governance.

Il *planning for circularity* viene così proposto come chiave teorico-operativa per ripensare le politiche urbane, oltre la logica della gestione ordinaria, verso modelli trasformativi, adattivi e orientati al lungo periodo.

OTTOBRE 2025

PROGETTO GRAFICO ↘ STESSO STUDIO

FONT ↘ NEUE HAAS GROTESK, COFO SANS MONO VF
FORMATO ↘ 165X235MM