



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura,
Territorio, Ambiente e di Matematica

TESI DI LAUREA MAGISTRALE:

ECONOMIA CIRCOLARE E GOVERNO DEL TERRITORIO

Prime analisi per la pianificazione della città contemporanea

Relatore:

Ing. Anna Richiedei

Correlatore:

Arch. Francesco Mazzetti

Laureando:

Alessandro Gallia

Matricola: 86348

Anno Accademico 2016/2017

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Introduzione..... | 1 |
| 2 | L'economia circolare..... | 4 |
| 2.1 | Introduzione..... | 4 |
| 2.2 | Lo sviluppo dell'economia circolare..... | 6 |
| 2.3 | Che cos'è l'economia circolare..... | 18 |
| 2.3.1 | La situazione attuale..... | 18 |
| 2.3.2 | I principi fondamentali..... | 22 |
| 2.3.3 | I vantaggi dell'economia circolare..... | 25 |
| 2.3.4 | Le particelle elementari dell'economia circolare..... | 27 |
| 2.3.5 | Modelli di business attraverso l'economia circolare..... | 35 |
| 2.4 | Il life Cycle Assessment (LCA)..... | 40 |
| 2.4.1 | Che cosa è..... | 40 |
| 2.4.2 | Come funziona..... | 41 |
| 2.4.3 | Usi, applicazioni e potenzialità..... | 43 |
| 2.4.4 | Approcci e sfide emergenti..... | 46 |
| 2.5 | Rigenerazione urbana: l'economia circolare dell'edilizia..... | 50 |
| 3 | L'urbanistica, i suoi strumenti e la città contemporanea..... | 52 |
| 3.1 | Introduzione..... | 52 |
| 3.2 | L'urbanistica..... | 53 |
| 3.3 | La pianificazione territoriale: principi e strumenti..... | 57 |
| 3.4 | La progettazione urbana..... | 61 |
| 3.5 | Analisi, piano e progetto..... | 65 |
| 3.6 | Le questioni introdotte della città contemporanea..... | 72 |
| 4 | Economia circolare e urbanistica..... | 81 |
| 4.1 | Introduzione..... | 81 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.2 | Le città e l'economia circolare secondo la Ellen MacArthur Foundation | 83 |
| 4.3 | Economia circolare applicata alla città: Spunti teorici | 90 |
| 4.3.1 | La città circolare: estratto da "La società circolare" | 90 |
| 4.3.2 | La città futura: manifesto degli Stati Generali del 2016..... | 105 |
| 4.4 | Economia circolare applicata alla città: Spunti operativi | 113 |
| 4.4.1 | La rivalutazione dei complessi industriali dismessi di Genova attraverso l'economia circolare | 113 |
| 4.4.2 | La transizione circolare di Amsterdam..... | 116 |
| 4.4.3 | Verso un'Economia Circolare: il progetto di Fondazione Cogeme | 171 |
| 4.5 | Considerazioni finali..... | 173 |
| 5 | Linee guida per la città contemporanea circolare | 176 |
| 5.1 | Introduzione | 176 |
| 5.2 | Caratteristiche delle schede..... | 178 |
| 5.3 | Bibliografia di riferimento per le schede | 183 |
| 5.4 | Linee guida sintetiche | 185 |
| 5.4.1 | Acqua..... | 185 |
| 5.4.2 | Rifiuti..... | 186 |
| 5.4.3 | Mobilità | 187 |
| 5.4.4 | Energia..... | 188 |
| 5.4.5 | Edifici | 189 |
| 5.4.6 | Alimentazione..... | 190 |
| 5.4.7 | Produzione e commercio | 191 |
| 5.4.8 | Amministrazione | 192 |
| 5.4.9 | Pianificazione urbana | 193 |
| 5.5 | Considerazioni finali..... | 194 |
| 6 | Conclusioni..... | 196 |

| | | |
|---|-------------------|-----|
| 7 | Bibliografia..... | 200 |
|---|-------------------|-----|

1 Introduzione

Nell'ultimo secolo, a seguito di grandi eventi globali quali la deforestazione, il surriscaldamento globale e la crisi petrolifera degli anni '70, si è andata sempre più sviluppando una visione differente dell'economia moderna. La crisi di materie prime fondamentali come ad esempio combustibili fossili e acqua potabile e la sovrapproduzione di rifiuti sono tematiche spesso alla ribalta dei media, andando a creare un pensiero ecologista e sociale in netta contrapposizione con l'idea classica di economia e industria, in cui l'unico principio che conta è quello di creare profitto attraverso la crescita costante.

Verso la fine del XX è andata sviluppandosi la consapevolezza della temporaneità dei combustibili fossili. È andata infatti crescendo una domanda nella popolazione globale: come avremo l'energia senza il petrolio, il carbone o i gas naturali? Un'altra grande problematica drammaticamente emersa è l'insorgenza della sovrapproduzione di rifiuti.

Negli ultimi 10 anni l'intero sistema economico globale ha subito uno scossone come non succedeva dai tempi della crisi del '29, rischiando il collasso a causa della crisi dei mutui del 2008. Molte persone hanno perso il lavoro e la casa andando a ridurre drasticamente i loro consumi e creando di conseguenza un vuoto che ha paralizzato il mercato, lasciando magazzini stracolmi di materiale invenduto. Sono state dunque molte le conseguenze negative, tra cui anche l'enorme patrimonio immobiliare invenduto o lasciato in uno stato di abbandono e degrado. La crisi quindi, oltre ad aver notevolmente ridotto le risorse economiche dei cittadini e dello Stato ha consegnato ai centri urbani tutti questi immobili derivanti da fallimenti e svendite.

La domanda da porsi è quindi la seguente: come può l'economia circolare essere d'aiuto oltre che all'ambiente anche alla società? È possibile scoprire un percorso di rivalorizzazione che possa anche aumentare e migliorare i servizi?

Quello che si cercherà dunque di argomentare durante questo lavoro di tesi sarà una possibile risposta ad alcune di queste domande attraverso l'applicazione dei principi dell'economia circolare, ponendo quindi una particolare attenzione alla gestione delle

risorse e degli scarti. La risposta operativa della tesi sarà quindi la stesura di linee guida per la transizione verso “città circolari”.

Questo lavoro verrà sviluppato in cinque capitoli: dopo l'introduzione, nel secondo capitolo, verrà illustrata l'economia circolare, avvalendosi in particolare del lavoro di Bompan e Brambilla *Che cos'è l'economia circolare*, il quale espone in maniera pratica i principali concetti del pensiero circolare, nonché delle sue applicazioni. Si inizierà partendo dallo sviluppo del pensiero circolare nella storia attraverso i principali attori quali studiosi, scienziati, ma anche persone comuni desiderose di cambiare il sistema economico attuale. Saranno in seguito presentati principi e caratteristiche attraverso i punti chiave della teoria circolare, nonché i modelli di business elaborati per la creazione di attività fondate su questi principi, esponendo in particolare il caso della rigenerazione urbana in chiave circolare. Infine, verrà presentato lo strumento fondamentale per poter valutare l'effettivo livello di sostenibilità dei processi industriali ed economici ovvero il Life Cycle Assessment¹.

Nel terzo capitolo si parlerà dell'urbanistica e dei suoi principali strumenti. In questo capitolo si darà una breve esposizione di tali strumenti, cercando di ripercorrere sinteticamente i concetti fondamentali, in quanto un'esposizione estesa richiederebbe un lavoro molto maggiore, trattandosi di un argomento molto ampio. Nello specifico si inizierà esponendo i concetti fondamentali dell'urbanistica in sé, avvalendosi del lavoro di Bernardo Secchi, per passare poi ad esporre alcuni fondamentali strumenti dell'urbanistica stessa. In particolare saranno esposti i principi di analisi e pianificazione territoriale e progettazione urbana. Il capitolo verrà chiuso illustrando alcune delle tematiche che sono emerse nel XX secolo con il passaggio dalla città moderna a quella contemporanea e che potrebbero essere più agevolmente connesse all'economia circolare.

¹Hellweg S., Milà i Canals L. (2014). *Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment*. Science, n. 344, 1109-1113.

Nel quarto capitolo verrà valutata l'applicabilità dei principi dell'economia circolare alla pianificazione delle città. Questo verrà sviluppato analizzando dapprima documenti che hanno affrontato la questione dal punto di vista teorico e successivamente passando a casi di studio di progetti avvenuti in città europee, in particolare valutando la transizione circolare programmata nella città di Amsterdam. In questo modo sarà possibile estrapolare delle linee guida valide per poter effettuare con metodi e strategie operative la transizione a politiche di governo del territorio concepite secondo i principi dell'economia circolare.

Nel quinto capitolo si entrerà nella parte innovativa della tesi. Saranno raccolte tutte le indicazioni e informazioni analizzate nei precedenti capitoli per realizzare dei documenti mediante i quali una città può riorganizzare il proprio governo, sia nel settore pubblico che in quello privato, secondo i principi dell'economia circolare. Questi documenti saranno realizzati mediante un lessico ed una struttura facile ed immediata, la quale possa contribuire a favorire l'applicazione e l'adozione delle strategie circolari.

Nel sesto ed ultimo capitolo verranno trattate le conclusioni in merito all'elaborato nella sua interezza, esponendo, presentando e commentando il percorso effettuato durante la stesura del lavoro ed i principali concetti che ne sono emersi.

2 L'economia circolare

2.1 Introduzione

L'obiettivo di questo capitolo è quello di esporre e spiegare i concetti e i principi alla base dell'economia circolare. Questo verrà fatto andando ad osservare inizialmente il suo sviluppo durante gli anni e successivamente illustrando i suoi principi fondamentali, i vantaggi che potrebbero conseguire dalla sua applicazione ed alcuni modelli di business fondati sui suoi principi. Infine verranno presentati due argomenti molto importanti per questo sistema economico, ovvero la rigenerazione urbana circolare e l'analisi LCA (Life Cycle Assessment) un fondamentale strumento per l'analisi degli impatti derivanti da qualsiasi tipo di azione o progetto.

La prima definizione di economia circolare, e forse ancora la più accurata ed esaustiva, è quella redatta dalla **Ellen MacArthur Foundation**. Questa dice *“è un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnologici, destinati a essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera”* (2012).

In altre parole, si può affermare che l'economia circolare sia un modello che va a rovesciare i valori che hanno dominato il XX secolo. Da uno sviluppo lineare e centrato sulle sostanze minerali si passa a una visione che proietta anche sul mondo inanimato la logica gestionale della vita, cioè lo scambio, il riciclo, il recupero come elementi base del sistema relazionale. Sostanzialmente, l'economia circolare può anche essere definita come l'operazione concettuale di piegare la linea retta dell'economia capitalista piegandola su sé stessa, in questo modo, gli scarti, i rifiuti e la materia inutilizzata ritornano all'interno del ciclo industriale come nuovo punto di partenza, ovvero come nuove materie prime costituenti (Bompan & Brambilla, 2016).

Una particolare attenzione va posta alla differenza tra economia circolare ed altri rami dell'ecologismo, come Sviluppo Sostenibile, Green Economy e Economia della Decrescita, onde evitare facili incomprensioni. Partendo dallo Sviluppo Sostenibile, con questo si intende *“un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse,*

la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e cambiamenti istituzionali sono resi coerenti con i bisogni futuri oltre a quelli attuali”.

Nella Green Economy invece, il principio di base è la riduzione delle emissioni e dell'impatto ambientale mediante provvedimenti in favore dello sviluppo sostenibile, con l'uso di energie rinnovabili, la riduzione dei consumi, il riciclaggio dei rifiuti. Tutto questo deve essere perseguito ad ogni costo, senza preoccuparsi dello svantaggio che potrebbero averne altri campi. Purtroppo tale movimento ha creato un notevole incremento dell'uso di biocarburanti di prima generazione, con la conseguente diminuzione dei terreni coltivati a scopo alimentare, creando così crisi alimentari in alcuni paesi in via di sviluppo. L'Economia della Decrescita infine, prevede la riduzione delle emissioni, dei consumi, della produzione industriale ma senza considerare nessun parametro occupazionale o sociale.

L'economia circolare invece, oltre ad essere un modello ambientale è anche un modello sociale, vuole perseguire un profitto (come per l'economia lineare) ma in modo sostenibile, sia per la Terra che per l'uomo. Essa non intende raggiungere come unico scopo la riduzione dei rifiuti, dell'utilizzo dei combustibili fossili o una decrescita, ma propone una valida, e probabilmente necessaria, alternativa all'economia lineare, senza dimenticare il benessere dei singoli ma andando anzi a porlo al centro dei propri obiettivi. Dunque, secondo questi principi fondamentali, anche il riciclo risulta obsoleto, in quanto utilizzando energia si sta compiendo uno spreco di risorse che dovrebbe essere evitato.

L'**obiettivo** che si vuole raggiungere favorendo la diffusione e lo sviluppo di questo modello economico è molto ambizioso: reinventare il progresso. Un progresso in cui il mito della crescita permanente e del profitto cieco siano aboliti, dove i paesi più poveri non vengano depredati delle loro materie prime dai paesi più potenti, i quali a loro volta non avranno più bisogno di creare conflitti per accaparrarsi le risorse. Cancellando la filosofia consumistica a favore di una sostenibile, le gigantesche discariche, fonte di inquinamento, deturpazione e spreco, saranno un ricordo, le migliaia di auto che intasano ogni giorno le arterie stradali saranno sostituite da mezzi condivisi e da un sistema di trasporto pubblico efficiente. Ne risentirà la salute dell'economia mondiale, dell'uomo e della Terra.

2.2 Lo sviluppo dell'economia circolare

In questo paragrafo si andrà a racchiudere in maniera sintetica l'evoluzione del concetto di economia circolare, andando ad analizzare come è andato sviluppandosi nell'uomo il pensiero di una maggiore consapevolezza verso un'economia di mercato più attenta al benessere globale piuttosto che al solo profitto.

Un primo indizio nella storia del concetto di economia circolare si può trovare nell'opera di **Hans Carl von Carlowitz**. All'interno di *sylvicultura oeconomica* del 1713 lo studioso tedesco fu il primo a coniare il termine "sostenibilità". Questo suo studio fu fortemente influenzato dal suo lavoro come direttore dell'ufficio reale delle miniere del Regno di Sassonia, in cui affermava che si sarebbe dovuta raccogliere tanta legna quanta ne sarebbe ricresciuta, dando quindi una prima enunciazione dello "sviluppo sostenibile" (Bompan & Brambilla, 2016).

Successivamente, ottantacinque anni più tardi, in piena Rivoluzione Industriale fu l'economista e demografo inglese **Thomas Robert Malthus** a dare un ulteriore contributo allo sviluppo del concetto di economia circolare. Egli infatti, nel *Saggio sul principio della popolazione e i suoi effetti sullo sviluppo futuro della società* sostenne che la povertà e la fame sarebbero causate direttamente dalla sovrapproduzione di prole dell'uomo. Questo concetto nacque dalla particolare condizione in cui si trovava il Regno Unito in quel periodo, infatti secondo Malthus la crescita di produzione alimentare non andava di pari passo con quella della popolazione, in quanto la disponibilità di risorse naturali necessarie a produrre beni di sussistenza è fissa, portando Malthus al concetto secondo il quale la rapida crescita della popolazione mondiale avrebbe presto reso le risorse della Terra insufficienti (Bompan & Brambilla, 2016).

Quest'opera ebbe una notevole influenza e nel secolo successivo, infatti John Stuart Mill nella sua opera *principi di politica economia* teorizzò la drammatica ipotesi secondo la quale la crescita economica illimitata avrebbe portato inevitabilmente alla distruzione dell'ambiente e alla riduzione della qualità della vita (Bompan & Brambilla, 2016).

Successivamente, giungendo al XX secolo, in cui lo sviluppo tecnologico diede luogo ad una profonda trasformazione del sistema globale mondiale, superando il limite imposto dalla sussistenza agricola, fino ad arrivare alla cosiddetta *epoca d'oro del capitalismo*. In questo periodo di rivoluzione negativa in cui a farla da padrone furono il consumo, la distruzione e il rimpiazzo nacquero nuove identità ambientaliste. Una di queste è

riscontrabile in *Primavera silenziosa* di **Rachel Carson** (1962), in cui si interrogò riguardo la sparizione di alcune specie di volatili dai campi in primavera, portando all'attenzione del pubblico gli effetti devastanti che DDT e pesticidi avevano sugli esseri umani e sull'intero ecosistema (Bompan - Brambilla 2016).

Inoltre, in questi anni andarono sviluppandosi intensivamente una serie di movimenti di contestazione che rivendicavano come ideali il pacifismo, l'uguaglianza e la protezione ambientale, conducendo verso i primi esperimenti sociali ed economici ed alle prime ricerche sulle energie rinnovabili all'ambientalismo militante e all'antinuclearismo (Bompan - Brambilla 2016).

Contemporaneamente, in Danimarca nacque il programma *symbiosis*. L'obiettivo era di creare una rete complessa di scambi di materia ed energia a livello di cittadini, imprese e autorità, realizzando di fatto il primo sistema industriale o addirittura territoriale operante secondo i principi della simbiosi industriale, ovvero una serie di scambi di materie seconde, scarti di produzione e forme residue di energie che aumentano l'efficacia dei singoli processi produttivi, riducendo fortemente l'impatto ambientale (Bompan - Brambilla 2016).

Nel 1968, un gruppo internazionale di imprenditori, scienziati ed economisti, guidati da Arturo Pecce e supportato da Umberto Colombo, diede vita al **Club di Roma**, un'associazione non governativa, non-profit, la cui missione era quella di agire come catalizzatore dei cambiamenti globali, individuando i principali problemi che l'umanità si troverà ad affrontare, analizzandoli in un contesto mondiale e ricercando soluzioni alternative nei diversi scenari possibili.. Nel 1972 l'associazione pubblicò il rapporto intitolato *I limiti dello sviluppo*, un testo fondamentale in cui furono riunite le ricerche e gli scritti redatti da alcuni ricercatori del MIT sulle conseguenze che una continua crescita avrebbe avuto sul pianeta. Tale testo inoltre, partiva da due principi fondamentali: il concetto di problematica globale e l'esistenza di limiti e vincoli all'espansione demografica e alla crescita economica (Bompan - Brambilla 2016).

Nello stesso anno, sull'onda della sempre più crescente coscienza ambientalista, si svolse la prima conferenza della Nazioni unite riguardante l'ambiente umano, nota come Conferenza di Stoccolma. Durante quest'evento non si parlò apertamente di ambiente ma nel preambolo del testo si afferma di voler promuovere il progresso sociale e migliorare lo standard di vita, in particolare nel primo capitolo si individua, quale principale

obiettivo, quello di risolvere i problemi internazionali attraverso la cooperazione (Bompan & Brambilla, 2016).

L'anno successivo, per la prima volta dal dopo guerra e in piena esplosione dello stile di vita consumistico, avvenne la prima grande crisi di materie prime a seguito della “crisi energetica” del 1973. La conseguenza di questa crisi fu quella di far aprire gli occhi al mondo sulle conseguenze della dipendenza risorse non rinnovabili, facendo ulteriormente alzare il livello conoscenza della precarietà energetica a livello globale.

Ma è nel 1976 che si può probabilmente trovare il padre putativo della teoria economica circolare. **Walter R. Stahl** in collaborazione con la ricercatrice **Geneviève Reday-Mulvey** realizzò il rapporto *Potential for Substitution Manpower for Energy* per la commissione europea, in cui analizzava il tema dello spreco di risorse a seguito della dismissione di prodotti invece della loro riparazione, prendendo come esempio il ciclo vitale di edifici o automobili. Il report fu pubblicato nel 1982 nel libro *Jobs for tomorrow – Potential for Substitution Manpower for Energy*, in cui appare per la prima volta un modello economico differente da quello lineare: l'economia ciclica. In questo testo vengono indicate alternative al ciclo dei beni e dei materiali, prendendo come esempio il ciclo di vita dell'acqua e rapportandolo al ciclo industriale. Inoltre, fu il primo ad introdurre il concetto secondo il quale vendere un servizio e non un prodotto potrebbe ristrutturare il sistema industriale, creando nuove aziende manifatturiere con alti volumi di componenti standardizzati e locali specializzate nell'assemblaggio (Bompan & Brambilla, 2016).

Negli stessi anni, un economista triestino, **Orio Giarini**, poneva le basi per l'approfondimento delle opportunità offerte dall'economia dei servizi. Nel suo *Dialogo sulla ricchezza e il benessere* del 1981 afferma che operare una sintesi tra economia ed ecologia e che le strategie per la produzione della ricchezza devono accentrarsi sulle ricchezze naturali. In questo testo si trovano due concetti fondamentali, il primo riguarda il principio secondo la quale il valore di un bene dipende da ciò che l'umanità può produrre e il secondo che questa produzione può avvenire sia all'interno che all'esterno di un sistema monetizzato. Attraverso questi due concetti si può fondare una nuova disciplina basata sull'ottimizzazione del valore (Bompan - Brambilla 2016).

Da Giarini e Stahel nacque il *Product-Life Institute*, il quale tutt'ora elabora strategie, riprendendo e rielaborando le teorie di Stahel, per l'incremento della produttività dei materiali nel contesto della “società dei servizi”, nel quale viene posto al centro del mercato la vendita di un servizio, sostituendolo alla vendita di un prodotto. Questo principio si fonda sull'applicazione di cinque strategie fondamentali: prodotto come servizio invece di vendita, estensione al fabbricante della responsabilità del bene nel periodo di uso post uso, condivisione della proprietà, rigenerazione e progettazione dei prodotti per garantirne una maggior durata. Queste strategie, per la loro importanza, sono diventate dei capisaldi dell'economia circolare e verranno in seguito riprese ed esposte nella loro rielaborazione attuale. (Bompan - Brambilla 2016).

A tal proposito è utile ricordare che “nello stesso anno, con l'articolo accademico *The Product-Life Factor* Stahel approfondì i concetti già esposti nei precedenti lavori e formulò più chiaramente il concetto di economia circolare. Il testo mostra che l'estensione della vita utile di un bene è un innanzitutto un punto di partenza fondamentale per iniziare una transizione graduale verso una società sostenibile nella quale il progresso è reso coerente con la finitezza delle risorse nel mondo e, in secondo luogo, una strategia coerente con un ruolo attivo e indipendente dal settore privato” (Bompan & Brambilla, 2016, p. 38).

Si giunge così al 1982, quando **Lester R. Brown** scrisse *Building sustainable society*, in cui offriva ai lettori un avvertimento su dove sarebbe arrivata la moderna cultura occidentale senza cambiare il proprio sistema economico/industriale: una sicura morte, precoce ed ignobile. Nel testo inoltre, erano forniti gli strumenti per evitare questa catastrofe naturale, come ad esempio attenzione allo stato dei mari o la conversione ad energie rinnovabili (Bompan - Brambilla 2016).

Contemporaneamente, l'assemblea generale delle Nazioni Unite affidò alla Commissione mondiale su ambiente e sviluppo la redazione di un rapporto sulla situazione mondiale su ambiente e sviluppo. Il *Rapporto Brundtland*, presentato il 4 agosto 1987, ha avuto una grande importanza, in quanto pone le basi per la seconda fase dello sviluppo del diritto internazionale ambientale, caratterizzato da conclusione di trattati soprattutto di natura settoriale basati sulla prevenzione del danno e sull'inquinamento transfrontaliero (Bompan - Brambilla 2016).

L'anno successivo, al convegno di Tokyo fu formalizzato il termine *metabolismo industriale*, esponendo il diretto legame tra sistema economico/produttivo e equilibri dinamici dei cicli fondamentali biologici. Il teorico che elaborò le teorie di mediazione a queste interferenze fu il fisico americano **Robert U. Ayres**, introducendo *l'ecologia industriale*, che prevede l'adozione di una strategia di riduzione dei flussi antropici sulle risorse naturali, mirando a creare processi circolari chiusi, nei quali il rifiuto è visto come una nuova materia che rientra nel circolo produttivo – economico, eliminando il concetto di rifiuto (Bompan - Brambilla 2016).

A chiudere gli anni '80 vi è un ulteriore contributo di **Walter Stahel** del 1989, *The Limits to Certainty*, in cui viene affermato che i limiti generalmente riconosciuti alla crescita, ovvero la scarsità di materie prime, rappresentano in realtà limiti del modello economico lineare (Bompan - Brambilla 2016).

Passando agli anni '90 si arriva alla conferenza delle Nazioni Unite del 1992 di Rio de Janeiro, promulgata dalla necessità di individuare un percorso universale per costruire uno sviluppo sostenibile. Qui vengono discusse e approvate tre dichiarazioni di principi e firmate due convenzioni globali e nasce, allo scopo di sovrintendere all'applicazione degli accordi e di elaborare indirizzi politici per le attività future, la **Commissione per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni unite (CSD)**. Contemporaneamente, anche l'Unione Europea approva nel 1992 il *Quinto piano di azione ambientale* al fine di rendere operativi gli accordi firmati a Rio. Tale piano auspica cambiamenti nei modelli di comportamento delle società promuovendo la partecipazione di tutti i settori (Bompan - Brambilla 2016).

Sempre agli inizi degli anni '90, lo studioso **Ernst Ulrich von Weizsäcker** fondò il Wuppertal Institute for Climate, Energy and Environment, che andò a concentrare la propria indagine rivolgendosi soprattutto a decisori politici, sottolineando il fatto che ogni attività imprenditoriale debba essere supportata da politiche economiche e sociali.

In questi anni, dall'incontro tra **Weizsäcker** e **Lovins** (fondatore nel 1980 del Rocky Mountain Institute in Colorado) si sviluppa al Club di Roma il rapporto *fattore 4* (1998), il quale tenta di rispondere ai problemi legati all'economia disaccoppiando lo sviluppo e il benessere del prelievo e dal consumo di risorse naturali, portando all'equilibrio dell'ecosistema naturale (Bompan - Brambilla 2016).

Nello stesso anno, sempre nell'ambito dell'Istituto Wuppertal, **Friederich Schmidt – Bleek** si fece promotore di un'iniziativa che portò alla creazione di *Factor 10 Club*, in cui studiosi di fama internazionale produssero studi relativi al possibile e necessario incremento di dieci volte dell'efficienza nell'uso dell'energia, delle risorse naturali e degli altri materiali nella produzione di beni e servizi nell'arco di 25 anni. Questi principi saranno inseriti nella **Dichiarazione di Carnoules**, documento che inserì al centro dei suoi enunciati la cancellazione dei supporti finanziari al mercato del consumo e una nuova interpretazione e definizione del benessere (Bompan - Brambilla 2016).

Nel 1995 dall'incontro tra il Club di Roma e L'istituto Wuppertal nacque il rapporto *Taking nature into account*, dedicato ad approfondire le proposte operative per incentivare la contabilità economica di tutti i paesi a superare il concetto di Pil e passare ad uno strumento che tenga conto anche la contabilità ecologica (Bompan - Brambilla 2016).

Sempre in ambito tedesco, il sociologo e politologo **Friedrich Hinterberger** nel 1996 pubblicò il testo *Ökologische Wirtschaftspolitik*, partendo dai lavori dell'Istituto Wuppertal, sempre rivolgendosi alla sfera politica, propose le sue teorie legate al concetto di dematerializzazione dei flussi economici come soluzione per contrastare, ridurre e limitare i danni provocati dall'attività umana sull'ambiente. In sostanza per l'autore è necessario *dematerializzare*, ovvero far diventare priorità politica una riduzione drastica dei flussi materiali utilizzati dall'uomo, intervenendo il meno possibile nella natura. Inoltre riprende il Fattore 10, dicendo che esso può fornire un quadro plausibile delle trasformazioni economiche e sociali verso la sostenibilità, purché si faccia riferimento ad un quadro macroeconomico (Bompan - Brambilla 2016).

Ancora in Germania, **Raimund Bleischwitz** e **Peter Hennicke** elaborarono ulteriormente i concetti dei colleghi che li hanno preceduti e, all'interno del loro lavoro *Eco-efficiency, regulation and sustainable business*, riassunsero le teorie e i casi di studio che portarono all'ideazione del concetto di ecoefficienza (Bompan - Brambilla 2016).

Il vero balzo in avanti però, arriva nel 1999 con *Capitalismo naturale*. Gli autori, **Amory e Lee Hunter Lovins**, insieme a **Paul Hawken** tornarono a rivolgersi soprattutto alle aziende, a causa della scarsa propensione degli Stati Uniti ad accettare interferenze politiche che possono interferire negli interessi lobbystici. Secondo Hawken, dopo aver pubblicato nel 1994 *The ecology of commerce*, era necessario fornire un'inquadratura

complessiva del modo in cui si poteva svolgere il cambiamento dei processi economici e commerciali. Quindi, Lovins e Hawken, insieme riuscirono ad ampliare i loro lavori andando oltre il pensiero dell'eco-efficienza, elaborando un completo ripensamento della struttura e dei benefici del sistema commerciale, in quanto la sola eco-efficienza poteva rivelarsi un insieme di masse produttive sbagliate (Bompan - Brambilla 2016).

Al riguardo, un importante concetto è quello per cui: “Considerarono quindi di aggiungere almeno altri tre sistemi sinergici e interdipendenti: la progettazione integrata di efficienza, ambiente, economia e politiche sociali diventa il paradigma per uno sviluppo realmente sostenibile (Bompan & Brambilla, 2016, p. 51).

In sostanza, *capitalismo naturale*, espone le possibilità che potrebbero svilupparsi dalla nascita di un nuovo tipo di industria, diversa nella filosofia, negli scopi e nei processi fondamentali, rispetto al sistema industriale tradizionale. Questo esposto si svolge partendo da un'analisi correlata dal raddoppiamento della popolazione mondiale, riducendo così le risorse pro-capite del 50-70%, rendendo indispensabile una riduzione dei consumi di energia e di materia dell'industria. Gli autori postulano che per il corretto funzionamento del sistema economico sia necessario individuare quattro tipi di capitale: umano, finanziario, immobilizzato e natura. Ne deriva un nuovo tipo di capitalismo, basato su quattro strategie fondamentali:

- produttività delle risorse radicalmente superiore, diminuendo utilizzo, emissioni e costi per la comunità;
- bioimitazione, ridurre o eliminare alla radice lo spreco di risorse imitando la natura;
- economia di flusso e di servizi, dando una nuova percezione del valore, passando al principio di benessere basato su qualità, utilità e prestazioni;
- investimenti nel capitale naturale, evitando di compromettere i rapporti con la terra, per tutelare la sua fornitura di beni e servizi (Bompan & Brambilla, 2016).

Nel 1997 **Janine Benyus**, biologa e scrittrice, coniò il termine *biomimesi*, all'interno del suo libro *Biomimicry: Innovation by Nature*. Con quel termine, intendeva definire “lo studio consapevole dei processi biologici e biomeccanici della natura, come fonte di ispirazione per il miglioramento delle attività e tecnologie umane”. In sostanza, la natura

è vista come modello e guida della progettazione degli artefatti tecnici, è un insegnante da cui apprendere, non un serbatoio di risorse ma una riserva di conoscenze, informazioni, ispirazioni. A tal proposito, analizzando il funzionamento dei cicli naturali, vennero estrapolati i principi fondamentali mediante i quali la natura è in grado di autorigenerarsi (concetti di primaria importanza per creare sistemi circolari), ovvero: sono cicli chiusi in cui non esiste il concetto di rifiuto, si fondano sull'interdipendenza, funzionano tramite l'energia solare, rispettano e moltiplicano la diversità. (Bompan & Brambilla, 2016).

Nel frattempo, alle Nazioni unite si continuava a lavorare sui temi ambientali, fino alla stesura l'11 dicembre 1997 del **Protocollo di Kyoto**, dalla città in cui si svolse il summit tra più di 180 paese. Questo trattato rappresentava una delle più importanti Convenzioni quadro delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici, riguardando soprattutto il controllo del surriscaldamento globale. È entrato in vigore nel 2005, impegnando i paesi sottoscrittori a ridurre le proprie emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990 ed ha avuto validità fino al 31 dicembre 2012 (Bompan & Brambilla, 2016).

Nel 2000 sono stati definiti gli *Obiettivi del millennio*, ovvero gli obiettivi che i 193 stati membri dell'ONU si impegnano a raggiungere entro il 2025, dei quali il più importante è quello di garantire la sostenibilità ambientale. In questo punto sono racchiusi alcuni principi fondamentali, quali l'integrare i principi di sviluppo sostenibile nelle politiche e nei programmi dei paesi e annullare la progressiva eliminazione della biodiversità e diminuire la quantità di popolazione senza un accesso sostenibile all'acqua potabile, andando così a migliorare le condizioni di vita di almeno 100 milioni di abitanti entro il 2020. Questo documento ha inoltre portato a ridefinire molte delle politiche di sviluppo di grandi enti bancari, andando a creare cooperazioni tra banche, governi e ONG (Bompan & Brambilla, 2016).

Nel 2002 vede la luce un testo fortemente intriso di trent'anni di sviluppo del pensiero ambientalista in economia. Questo testo, intitolato *Cradle to Cradle* (tradotto in italiano *Dalla culla alla culla*) e scritto da **William McDonought e Michael Braungart**, introduce nel dibattito economico il concetto secondo cui il semplice limitare i danni non sia più sufficiente. I due autori, partendo dal modello economico lineare e esponendo gli enormi sprechi del sistema consumistico, in cui oggetti vengono buttati poco dopo essere stati acquistati, con un enorme spreco di risorse per la produzione e la distribuzione e

arrecando danno all'ambiente circostante, vogliono lanciare il messaggio secondo il quale oltre all'eco-efficienza (produrre di più con meno energia) è necessario inserire il concetto di **ecoefficacia**.

Nonostante appaiano molto simili, il secondo intende trasportare i cicli industriali all'interno di cicli naturali, ovvero eliminare il concetto di rifiuto e rendere gli scarti materia con cui alimentare altre produzioni, altri sviluppi, altri progetti. In questo modo, i prodotti, se progettati correttamente, andranno ad alimentare sia il metabolismo biologico (i cicli naturali) sia il metabolismo tecnologico (i cicli dell'industria) (Bompan & Brambilla, 2016).

A distanza di dieci anni dal loro precedente lavoro, **Braungarth** e **McDonough** pubblicano *Upcycle*, dove l'idea alla base del loro precedente lavoro viene ulteriormente elaborata introducendo il principio secondo il quale le materie all'interno del ciclo produttivo, non solo non perdono mai valore ma addirittura ne acquisiscono (Bompan & Brambilla, 2016).

Sulla scia di questi testi, nel 2010 l'imprenditore ed economista belga **Gunter Pauli** consegna al Club di Roma il rapporto *Blue Economy*. All'interno, vi sono racchiusi oltre vent'anni di esperienze e vi si elencano esperienze, progetti e opportunità concrete, fino ad elaborare, grazie alla sua fondazione la **ZERI Foundation**, un movimento open-source che porta avanti i principi di zero rifiuti e di economia autorigenerativa. Questo rapporto affronta il complesso tema della crisi economico, ambientale e sociale di questi anni indicando una serie di possibili soluzioni in grado di generare nuova occupazione, qualità ambientale e cultura di sistema (Bompan & Brambilla, 2016).

Uno dei messaggi più importanti quindi, che esce dal rapporto di Pauli, è quello dell'importanza della biodiversità della natura, che insieme alla diversità e molteplicità delle imprese umane, è una garanzia per uno sviluppo armonico. Sostiene inoltre che dai problemi locali possono scaturire opportunità di lavoro e sviluppo per imprese, sviluppando in questo modo una visione sistematica da contrapporre a quella dissipativa a cui siamo stati abituati (Bompan & Brambilla, 2016).

Infine Pauli sottolinea l'importanza dei flussi, i quali andrebbero sempre integrati in ogni progetto e che influenzano l'equilibrio dinamico secondo il quale si creano le condizioni vitali in cui ognuno di noi può sopravvivere e stare bene (Bompan & Brambilla, 2016).

Riassumendo, la blue economy, a differenza della Green Economy, affronta le problematiche della sostenibilità al di là della semplice conservazione, lo scopo è quello di spingersi verso la rigenerazione dell'ambiente. La blue economy desidera assicurare le possibilità il benessere a tutti, ambiente, persone e imprese (Bompan & Brambilla, 2016).

Giunti a questo punto, il processo intellettuale di formazione del pensiero circolare era maturo per essere sviluppato definitivamente, infatti nonostante tutti gli autori precedentemente citati abbiano dato un contributo, è toccato ad un'associazione il compito di diffondere l'ideologia a imprese e istituzioni. Questa fondazione è la **Ellen McArthur Foundation**, già precedentemente citata per la sua importanza.



Figura 1: Marchio della Ellen MacArthur Foundation

La Fondazione ha svolto un compito essenziale per lo sviluppo definitivo del concetto di economia circolare, riunendo in un unico testo tutti i principi delle maggiori scuole di pensiero, definendo un quadro coerente e dando notorietà al concetto stesso.

Il lavoro della fondazione si è concentrato in quattro fasi principali:

1. Leadership di pensiero: l'opportunità di re-design rivoluzionario.

In sostanza, la fondazione lavora per rafforzare e comunicare le idee e le opportunità attorno all'economia circolare, si impegna a rafforzare la coerenza del quadro e continua a svilupparla, rendendola disponibile alle istituzioni educative.

2. Istruzione: - Inspirare una generazione a ripensare il futuro.

La fondazione ha costruito un portafoglio di risorse come stimolo per aiutare a sviluppare queste abilità, sostenendo docenti e stabilendo una rete di partner per

consentire la formazione. Un programma di sviluppo parallelo per l'istruzione superiore è stato istituito con una particolare attenzione per il sostegno alle istituzioni di business globali, di progettazione, di ingegneria e il loro collegamento alle best practice, con studi di casi aziendali in tutto il mondo.

3. Affari: catalizzazione delle imprese sull'innovazione

Fin dalla sua nascita, la fondazione ha posto un particolare interesse sulla rilevanza nel mondo reale delle sue attività. Infatti, ritiene che il passaggio verso l'economia circolare abbia uno stretto legame con l'innovazione del business. Essa lavora con un gruppo di Global Partner, così come con il Circular Economy 100, per incorporare l'economia circolare nel contesto di tutta l'economia globale.

4. Comunicazione: coinvolgere un pubblico globale attorno all'economia circolare

La fondazione si occupa di comunicare idee innovative attraverso la ricerca, i report, i casi di studio e pubblicazioni sull'argomento. Inoltre, si occupa di aggregare, editare e rendere accessibile la conoscenza attraverso **Circulate**, una piattaforma online dedicata a fornire aggiornamenti e novità sull'economia circolare.

La fondazione ha così giocato un ruolo centrale, lavorando con il Major Economic Forum per creare un'agenda globale di sviluppo dei modelli ricercati e promossi dalla fondazione ed è da sottolineare il contributo dato dalla fondazione attraverso il suo lavoro, nel velocizzare il processo legislativo a livello europeo. Nel dicembre 2015 infatti, è stato presentato dalla Commissione Junker un pacchetto ambizioso e concreto di norme per incentivare la transizione dell'Europa verso un'economia circolare, con l'obiettivo di rafforzare e stimolare una crescita economica sostenibile che possano inoltre creare nuovi posti di lavoro (Bompan & Brambilla, 2016).

Le proposte all'interno di questo pacchetto di norme riguardano concetti alla base del principio dell'economia circolare: mantenere i materiali e il valore in circolo il più a lungo possibile all'interno del sistema economico, in modo da minimizzare le perdite. Infatti in questo pacchetto non si parla ancora di concetti più profondi come la massimizzazione dell'uso, di energie rinnovabili e risorse umane ma è una buona base per politiche future più consapevoli ed elaborate. La commissione ha inoltre revisionato diverse direttive e norme riguardanti rifiuti, elaborando un principio fondamentale con cui ri-progettare i

prodotti, ovvero la durabilità, rafforzando tra l'altro gli schemi di responsabilità del produttore al fine di incentivare la realizzazione di prodotti che durino più a lungo. Le misure tecniche del testo sull'economia circolare sono numerose e vanno da finanziamenti, a misure per la riduzione dei rifiuti alimentari e per la durabilità dei prodotti, ad una strategia per le materie plastiche. Nella normativa si evidenzia più volte l'importanza di uno sforzo per garantire la sostenibilità delle fonti di materia prima, oltre alla lotta serrata alle pratiche di obsolescenza programmata (Bompan & Brambilla, 2016).

Infine, nel 2017 fanno per la prima volta la comparsa le questioni dell'economia circolare all'interno del processo legislativo italiano. Infatti il documento elaborato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dal Ministero dello Sviluppo Economico e intitolato *Verso un modello di economia circolare per l'Italia: Documento di inquadramento e posizionamento strategico*:

“ha l'obiettivo di fornire un inquadramento generale dell'economia circolare nonché di definire il posizionamento strategico del nostro paese sul tema, in continuità con gli impegni adottati nell'ambito dell'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile, in sede G7 e nell'Unione Europea. Tale documento costituisce un tassello importante per l'attuazione della più ampia Strategia Nazionale per lo sviluppo sostenibile, contribuendo in particolare alla definizione degli obiettivi dell'uso efficiente delle risorse e dei modelli di produzione e consumo sostenibile”.

In questo documento vengono quindi presentati i principi alla base dell'economia circolare, passando poi ad illustrare la situazione attuale nel contesto nazionale ed internazionale ed esponendo i metodi e le conseguenze di una transizione a questo nuovo modello economico, in termini di prodotti e risorse.

Concludendo questo paragrafo, si può quindi affermare che dopo secoli di lento ma costante sviluppo, siamo finalmente giunti ad un pensiero maturo e completo, il quale non resta più soltanto negli ambienti ecologisti ma che viene adottato ed elaborato da imprese e organizzazioni, sia pubbliche che private, le quali possono indirizzare verso un sviluppo sempre più concentrato nella sua componente tecnologica ed organizzativa.

2.3 Che cos'è l'economia circolare

2.3.1 La situazione attuale

Dopo aver illustrato il percorso di sviluppo e di scoperta di questo modello di economia, si andrà ora ad esporre che cosa concerne l'economia circolare e cosa prevede materialmente.

Prima di iniziare, è utile dare un inquadramento della situazione attuale del pianeta, a cui si è giunti tramite il sistema economico moderno. Infatti, nonostante siano passati quasi tre secoli dall'inizio della prima rivoluzione industriale e la tecnologia abbia fatto passi da gigante, creando strumenti impensabili solo pochi anni fa, il sistema economico e industriale ha mantenuto pressoché la stessa impostazione che aveva nel diciottesimo secolo, ovvero il processo teleologico, inarrestabile, di vita e morte della materia, estratta attraverso il sangue e il sudore delle classi più povere, lavorata, venduta e abbandonata per raggiungere il profitto di pochi. In questo sistema, il flusso di materiali è enorme, solo nel 2010 oltre 65 miliardi di tonnellate di nuovi materiali sono entrati nel ciclo economico le quali, non sono distribuite in maniera equa tra i paesi della Terra, infatti ad usufruirne sono solo i più ricchi e potenti, a discapito dei paesi dove vengono estratti (Bompan & Brambilla, 2016).

In sostanza, il modello economico lineare ha causato enormi problematiche in tutto il globo ed è giusto e doveroso farne un'esposizione accurata, in modo da rendere il lettore ancora più partecipe nell'importanza di una transizione ad un sistema più equilibrato.

Una delle conseguenze più evidenti è sicuramente il riscaldamento globale causato dall'emissione di gas serra. Ogni anno, le attività umane producono circa 37 miliardi di tonnellate di anidride carbonica. Tale CO₂ viene emessa, per tre quarti (28 miliardi di tonnellate), dai combustibili fossili necessari a generare elettricità, riscaldare case ed edifici, alimentare automobili e altri mezzi di trasporto, e per il resto dalla deforestazione (8,5 miliardi di tonnellate), dai suoli e anche dal cemento (il cemento è calcare...). Calcolando tutti gas serra, la quantità di CO₂ equivalente aggiunta ogni anno al bilancio globale sale a circa 50 miliardi di tonnellate. Ma gas serra non sono finiti con l'anidride carbonica, tra gli altri, vi è il **metano**, emesso da discariche, bovini che digeriscono, liquami, campi di riso, pozzi di petrolio, miniere di carbone, fughe di gas naturale (che è

metano all'85-95 per cento) e addirittura dai bacini idrici per decomposizione della biomassa presente (Greenpeace Italia, n.d.).

Ci sono poi gli **ossidi d'azoto**, generati dalla cattiva gestione dei suoli, ma anche dal traffico e dai processi industriali. A completare il quadro delle sostanze che alterano il clima, ecco l'**ozono**, che a livello stratosferico protegge la Terra dai raggi ultravioletti, ma nell'atmosfera più bassa è un pericoloso inquinante e gas serra, e tutta una serie di composti chimici industriali, tra i quali i **fluorocarburi** e l'**esafluoruro di zolfo**.

Tutti questi gas vanno a finire nell'atmosfera, andando ad alterare e potenziare l'effetto serra naturale della terra. Infatti, aumentando la concentrazione di gas capaci di catturare il calore, si fortifica l'effetto serra naturale della Terra, con il risultato di far salire le temperature globali (Greenpeace Italia, n.d.).

Questi due fenomeni, l'aumento dei gas serra in atmosfera e la crescita delle temperature, sono sostanzialmente paralleli e sono stati osservati direttamente dagli scienziati. Insieme ad altri "agenti", per esempio, i cambiamenti nell'utilizzo del suolo, la deforestazione e l'allevamento che hanno l'effetto di rilasciare verso l'atmosfera ulteriori quantità di gas serra, si contribuisce a rompere l'equilibrio determinato dall'effetto serra naturale. L'impatto dell'aumento della temperatura globale è devastante. È infatti la causa principale di altre gravi problematiche che colpiscono tutto il mondo, quali ad esempio i **cambiamenti climatici**, che stanno portando a modificare la situazione climatica naturale, **alternando l'habitat naturale** delle specie animali, andando a mettere a rischio la biodiversità e provocando fenomeni meteorologici molto intensi (Greenpeace Italia, n.d.).

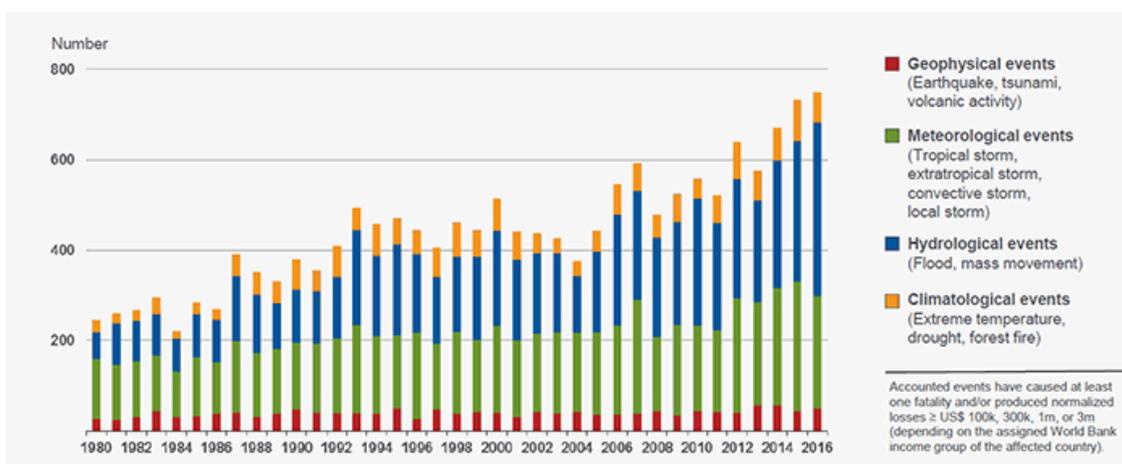


Grafico 1: Numero di eventi catastrofici per anno. Fonte: Munich RE (2017)

Il riscaldamento globale, infatti, genera un aumento dell'energia (calore) a disposizione del sistema climatico, accelerando e accentuando il numero e l'intensità dei fenomeni meteorologici (Greenpeace Italia, n.d.).

Tra questi fenomeni, negli ultimi anni si sono potute distinguere ondate di calore, siccità, aumento delle precipitazioni e delle alluvioni, aumento dell'intensità di uragani, tempeste e cicloni (Greenpeace Italia, n.d.).

Già di per sé questo dovrebbe essere un motivo sufficiente per abbandonare l'economia capitalista, purtroppo però non è l'unico danno causato, un altro degno di nota è **l'esaurimento delle materie prime e la crescita esponenziale di discariche**, abusive e non. Infatti, se da un lato non ci si fa scrupoli a depredate i paesi in via di sviluppo delle loro risorse (introducendo anche una problematica sociale), dall'altro si gettano i materiali appena prodotti dopo pochi mesi o addirittura giorni dall'acquisto.

Si calcola che ogni anno si generino 1,3 miliardi di tonnellate di rifiuti solidi urbani, ovvero 1,2 Kg al giorno pro capite. Solo l'Italia ne produce 65 milioni all'anno di cui 13 vanno nella differenziata (Bompan & Brambilla, 2016).

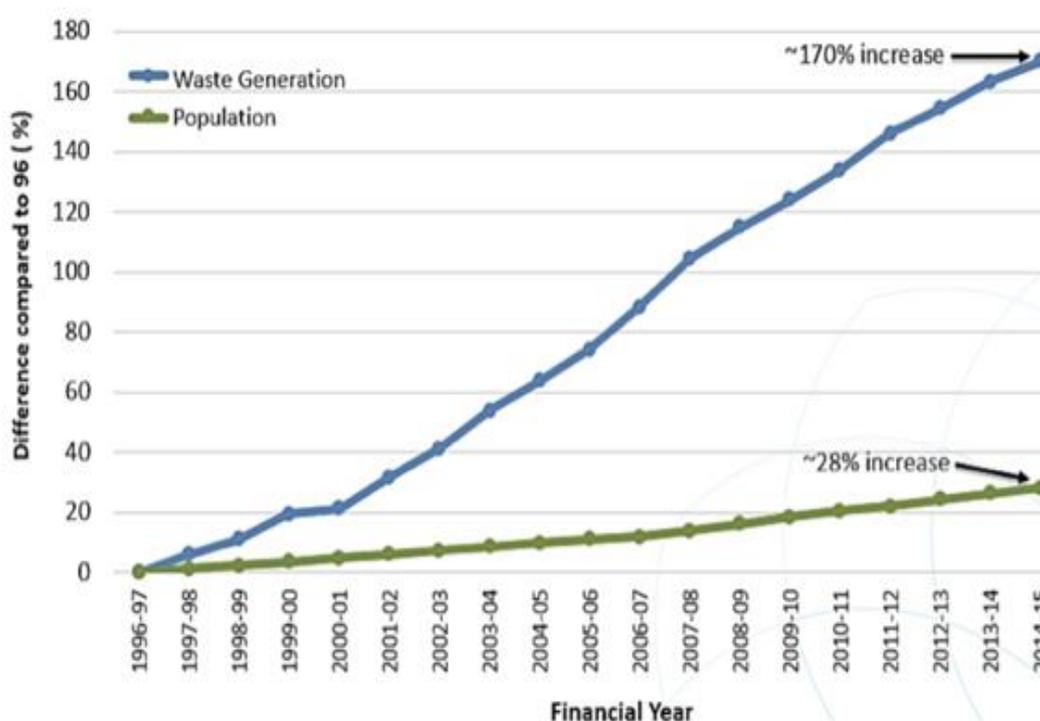


Grafico 2: Variazione di popolazione e rifiuti mondiali. Fonte: MRA consulting (2016)

Un esempio lampante di quanto la gestione dei rifiuti stia sfuggendo di mano è sicuramente quello dell'isola di plastica nell'Oceano Pacifico, formata tramite le correnti oceaniche che hanno raggruppato le materie plastiche presenti nell'oceano fino a creare un enorme ammasso grande quanto la Francia.

Tuttavia non esistono solo i rifiuti solidi urbani, anche lo spreco alimentare diventa rifiuto, ogni giorno un terzo della produzione alimentare di cibo mondiale non raggiunge lo stomaco delle persone. Fatto di per sé paradossale tenendo conto che, oltre allo spreco di risorse fondamentali per produrlo come l'acqua, si calcola che circa 800 milioni di persone nel mondo soffrano per fame e malnutrizione di cui circa 24.000 muoiano ogni giorno per fame o cause ad essa correlate. (WFP, 2017).

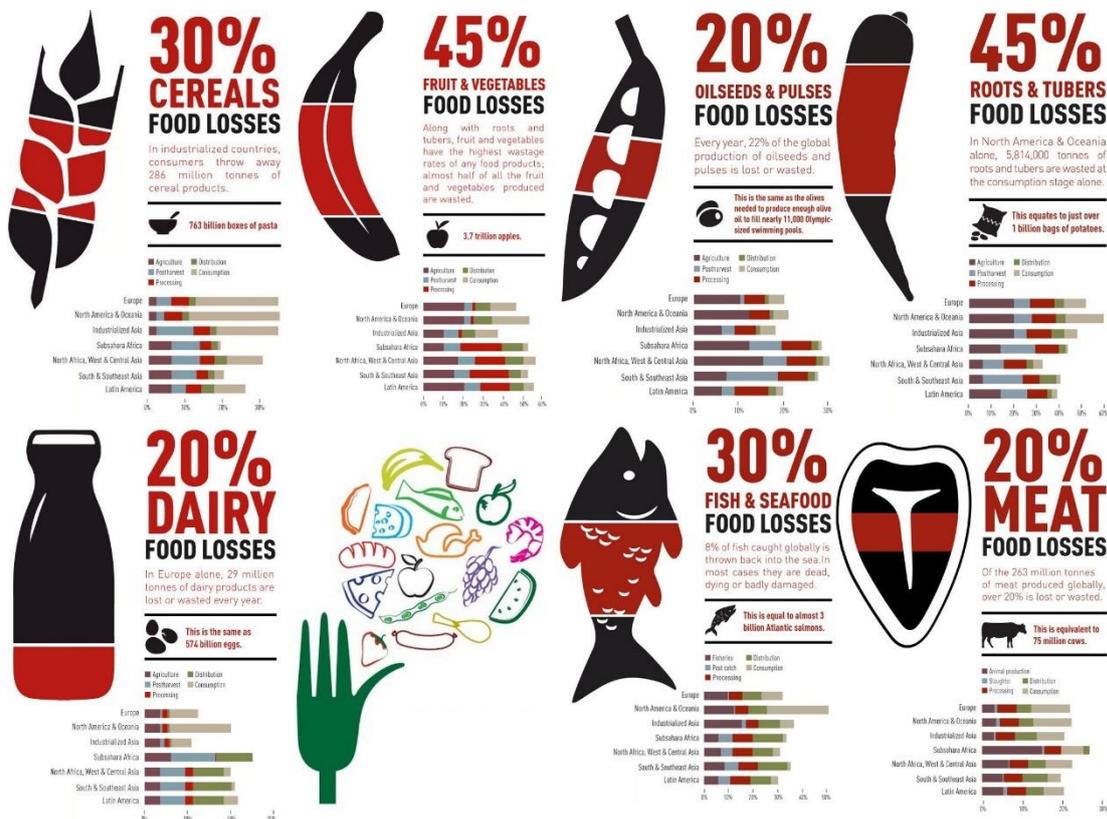


Figura 2: Percentuale di cibo buttato per tipologia. Fonte: FAO (2017)

Lo smaltimento e il riciclo dei rifiuti come lo intendiamo adesso hanno un notevole costo, tanto che certi personaggi ne approfittano per fare affari nel far sparire a buon mercato in terreni di campagna o in mare rifiuti che avrebbero bisogno di un trattamento particolare

data la loro pericolosità, andando a creare zone irreparabilmente contaminate che sono la spesso la causa di malattie e tumori.

Gli economisti però, hanno trovato un segnale d'allarme molto preoccupante, ovvero l'**aumento dei prezzi**. Se nel corso dei secoli i prezzi dei prodotti a causa dello sviluppo tecnologico e industriale sono andati sempre scendendo, negli ultimi 15 anni sono tornati a salire in maniera allarmante. Questo avviene a causa della sempre minor disponibilità di materie prime facilmente reperibili e potrebbe essere una delle cause del perdurare della crisi economica (Bompan & Brambilla, 2016).

Ci si trova dunque di fronte a una bomba ormai innescata da anni e pronta ad esplodere. È necessario quindi trovare un nuovo sistema che possa sia aiutare la Terra a rimanere "sana" sia aiutare i suoi abitanti, senza togliere niente a nessuno anzi, andando ad appianare le divergenze sociali, aumentare l'occupazione, il benessere e limitare se non ad eliminare completamente i conflitti internazionali e lo sfruttamento dei popoli per la caccia alle risorse.

2.3.2 I principi fondamentali

Dopo questa premessa, è giunto ora il momento di parlare dell'economia circolare, in cosa consiste e come si caratterizza. L'economia circolare nasce dalle ceneri e, letteralmente, dagli scarti di quella lineare. Per poter svolgere una transizione da una tipologia all'altra è necessario soddisfare tre principi fondamentali, al fine di passare dalla distruzione della materia alla rivalorizzazione degli scarti. Questi **tre principi** sono:

1. Utilizzare la materia scartata come fonte per nuovi giacimenti, limitando quanto possibile il processamento.

In questo ambito si possono distinguere la raccolta dei rifiuti, il riciclo, la gestione degli output produttivi, oggetti funzionanti buttati per errata gestione degli stock.

2. Porre fine allo spreco d'uso del prodotto, ancora prima di essere scartato.

Eliminare l'abitudine del non utilizzo dei prodotti, come nei magazzini di merce dismessa o gli oggetti chiusi in scatoloni in soffitta. In questo modo si crea un inutile insieme di beni che non è stato fatto fruttare.

3. Arrestare la morte prematura della materia

In questo passo si pone al centro dell'attenzione la dismissione di prodotti in cui una sola sua parte è danneggiata. In teoria basterebbe riparare quella parte, ma nella maggior parte dei casi risulta più conveniente sostituire l'intero oggetto. Quest'utilizzo usa e getta causa un enorme danno all'ambiente nonché uno spreco di materia ed energia.

Da questi tre principi fondamentali si evince che l'economia circolare consiste in un sistema industriale rigenerativo e ricostitutivo, nei fini e nei mezzi, sostituendo il concetto di fine vita con quello di trasformazione, valorizzando ogni sua componente in un circolo chiuso, efficiente, scomposto nei suoi elementi di base, impiegando energie rinnovabili, eliminando elementi tossici, che rilanci il riuso o che faccia in modo che i suoi elementi chimici possano tornare in maniera sicura a far parte della biosfera.

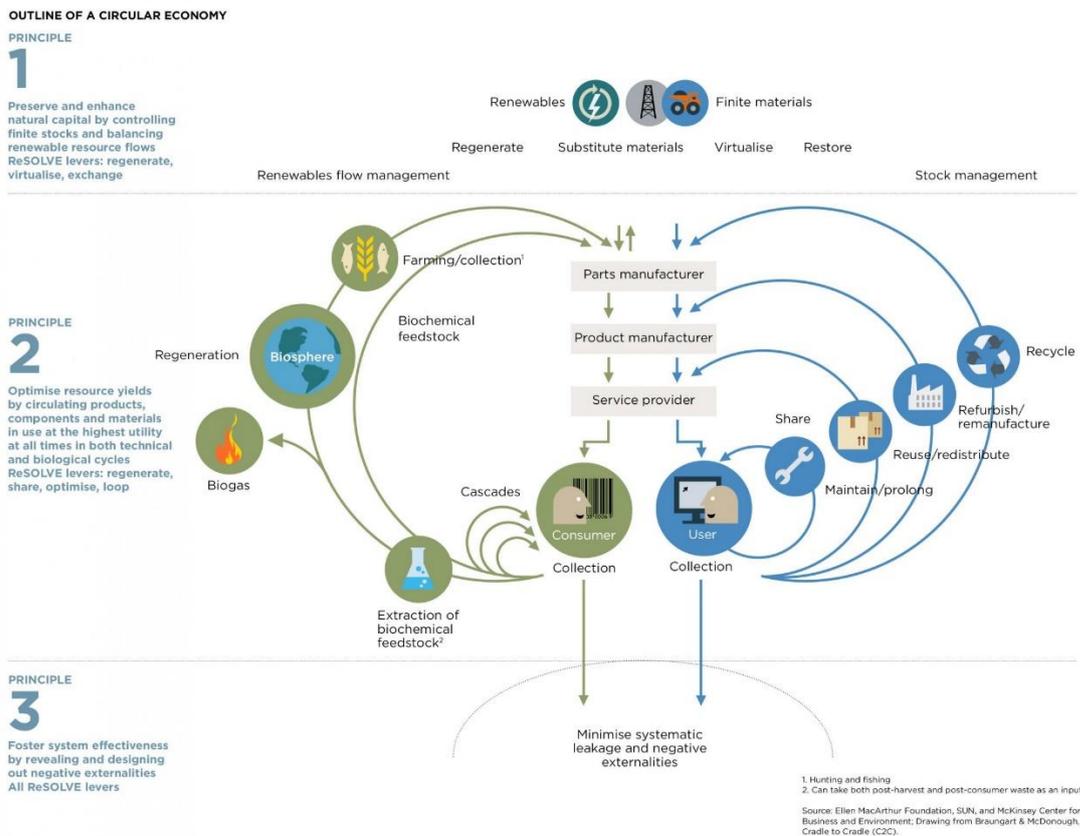


Figura 3: Diagramma del sistema dell'economia circolare. Fonte: Ellen McArthur Foundation

In questo modo l'uso della materia diventa massimizzato, sfruttandola il più possibile, ponendo l'inutilizzo e l'immobilizzazione della materia al pari del rifiuto e dello scarto, rendendo lo scarto stesso una nuova materia disassemblata e pronta a ritornare nel ciclo industriale. Sono presenti sul mercato sempre più prodotti composti da elementi biologici e nutrienti non tossici, che alla fine della vita del prodotto tornano nei cicli naturali della biosfera. Mentre, per i prodotti costituiti da materiali che non possono essere riassorbiti dalla biosfera, devono essere pensati fin dalla progettazione per il riuso, l'essere facilmente aggiornabili e smontabili in parti (Bompan & Brambilla, 2016).

Un altro fattore molto importante consiste nella tipologia di energia utilizzate nei vari processi. Infatti se si usassero ancora combustibili fossili, il processo non risulterebbe affatto sostenibile, sono quindi da utilizzare energie rinnovabili fornite dalla natura, meglio se evitando di utilizzare biomasse come combustibile dato che si tratterebbe comunque di una combustione e verrebbero rilasciati gas serra e tossici per la biosfera. In questo modo si eliminando la dipendenza da fonti di energia non rinnovabili aumenta la resilienza del sistema da fonti scarse. Usare energie non rinnovabili e rilevanti quantità di acqua per il riciclo o la gestione del rifiuto costituisce una violazione fondamentale dei principi dell'economia circolare. Dunque, utilizzando questo modello economico è necessario controllare qualsiasi processo produttivi (Bompan & Brambilla, 2016).

Da questi concetti, si può quindi riassumere come processi o attività produttive possano essere considerati circolari. Per attuare i meccanismi dell'economia circolare e quindi attuarne tutti i benefici precedentemente esposti, deve poter soddisfare almeno uno dei tre seguenti principi, i quali racchiudono al loro interno il significato stesso di economia circolare:

1. Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale, ovvero utilizzando fonti energetiche rinnovabili;
2. Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita;
3. Promuovere l'efficacia del sistema nel suo complesso attraverso l'identificazione e l'eliminazione delle esternalità negative (Marchiori, 2017).

2.3.3 I vantaggi dell'economia circolare

“Da un punto di vista econometrico, l'economia circolare vede il mantenimento del valore e delle performance degli stock di materia sostituirsi con il valore aggiunto dei flussi e incrementare la potenziale spesa per il lavoro, mentre il valore d'uso sostituisce definitivamente, come nozione centrale di valore economico, il valore di scambio” (Bompan & Brambilla, 2016, p. 77).

Questo ci fa intuire che dal punto di vista umano il plus dell'economia ha effetti notevolmente positivi, mentre quanto riguarda il mercato si hanno ancora dati per poter valutarne i possibili effetti. Il primo rapporto a riguardo è stato steso dalla **Ellen MacArthur Foundation** e intitolato *Towards of the Circular Economy Vol.1* presentato nel 2012 al World Economic Forum. Nel testo si sottolinea come l'economia circolare potrebbe portare al settore manifatturiero europeo un risparmio di oltre 600 miliardi di dollari all'anno a partire dal 2025, analizzando però soltanto cinque settori, quindi il risparmio potrebbe essere molto maggiore (Bompan & Brambilla, 2016).

Nella versione più aggiornata del rapporto scritto in collaborazione con il **McKinsey Center of Business and Environment** e intitolato *Growth Within. A circular economy vision for a competitive Europe*, vengono aggiornate le stime calcolando una crescita del Pil europeo dell'11% entro il 2030, ovvero una crescita del 7% in più rispetto al modello lineare, una riduzione delle emissioni del 48% e un aumento del reddito delle famiglie del 18%. I vantaggi dal punto di vista economico sono quindi enormi: nei prossimi cinque anni si potrebbero infatti generare 450 milioni di euro in risparmi sul costo dei materiali, 100'000 nuovi posti di lavoro ed evitare che 100 milioni di tonnellate di rifiuti finiscano in discarica (Bompan & Brambilla, 2016).

Da questo punto di vista, analizzando un super potenza economica come la Cina, si osserva che utilizzando un modello economico circolare potrebbe disporre di asset derivati dagli scarti di metalli per oltre 45 milioni di euro, mentre altri 10 potrebbero essere generati dai rifiuti solidi urbani. Per questo motivo, si sta creando in Cina un piano quinquennale per realizzare questo modello economico, per poter massimizzare le risorse e minimizzare l'inquinamento (Bompan & Brambilla, 2016).

In Italia invece, in un rapporto redatto dalla **Fondazione Symbola** del 2016, le aziende italiane sono all'avanguardia in Europa per quanto riguarda l'innovazione ambientale e sono ottime candidate per entrare nell'economia circolare. Infatti, le nostre imprese usano

meno energia e producono meno emissioni facendo meglio anche della Germania. Inoltre l'Italia è prima in Europa per riciclo industriale: si recuperano 25 milioni di tonnellate di materia sui 163 totali europei (Bompan & Brambilla, 2016).

Un grande vantaggio potrebbe derivare ad esempio dall'edilizia: in Italia si stima che il settore produca 40 milioni di tonnellate di rifiuti tra metalli, carta, legno, vetro insieme a cemento e materiali da cava. Non solo si dovrebbe puntare sul trattamento e recupero di questi rifiuti, come si fa già con ottimi risultati in Veneto, ma risulta necessario passare anche ad una rigenerazione degli edifici, infatti questa è una chiave fondamentale per risparmiare materia e rendere gli edifici efficienti e meno impattanti, oltre che ad incrementarne l'abitabilità. (quest'ultimo passaggio risulta molto importante per l'ambito di questa ricerca e verrà ripreso più avanti, associandolo in seguito alla pianificazione territoriale). Inoltre, potrebbe costituire una via di fuga adeguata dalla crisi dell'edilizia e dal crollo dei prezzi degli immobili che hanno colpito il nostro paese negli ultimi anni. Infatti, in Italia è presente un patrimonio immobiliare che necessita interventi enorme, oltre due miliardi di metri quadri tra edifici storici e condomini colabrodo costruiti precipitosamente negli anni '60 – '70. Perciò, la rigenerazione urbana, riqualificazione e ristrutturazione energetica e ambientale nell'edilizia sono uno dei pilastri dell'economia circolare per i prossimi anni. (Bompan & Brambilla, 2016).

2.3.4 Le particelle elementari dell'economia circolare

In questa sezione si esporranno quali sono gli elementi costituenti l'economia circolare, definizione data dalla **Ellen McArthur Foundation**, alcuni dei quali sono già emersi nel corso dei paragrafi precedenti.

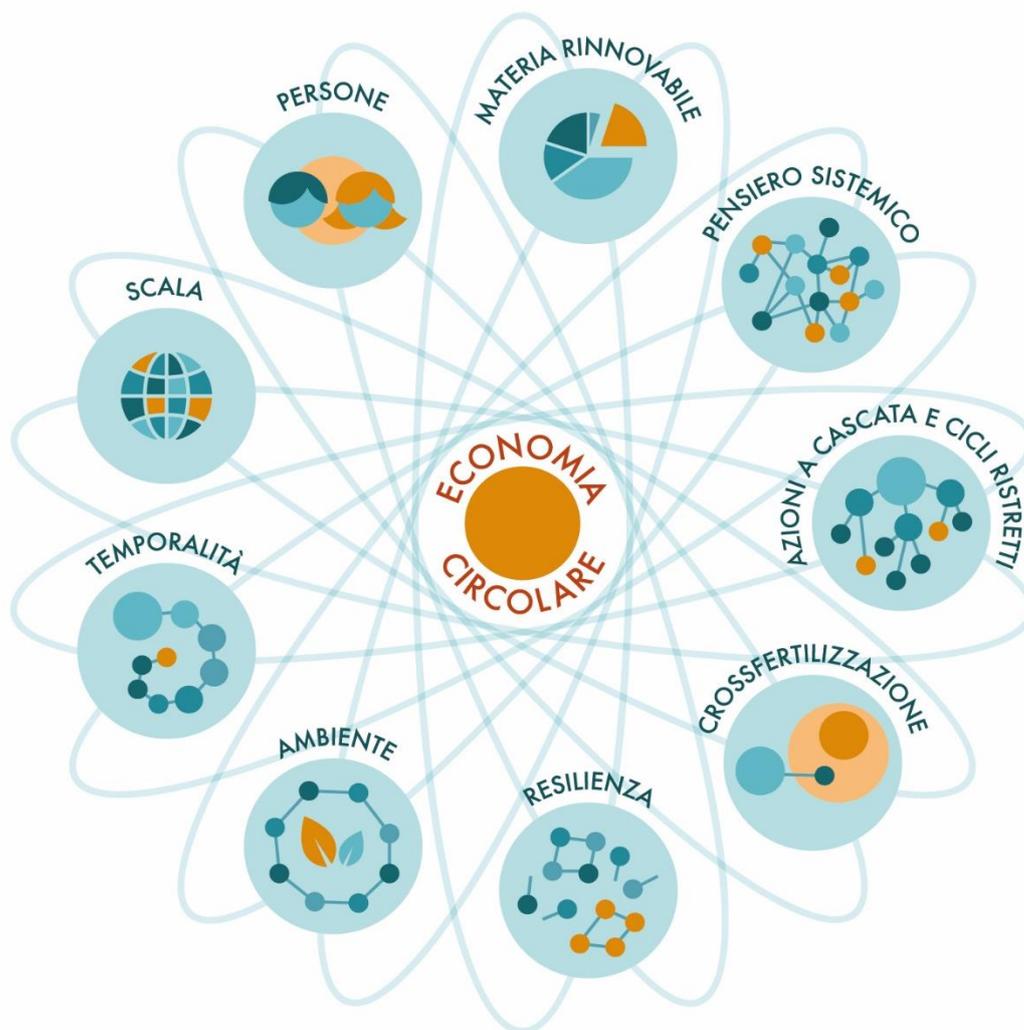


Figura 4: Schema atomico delle particelle dell'economia circolare. Fonte: *Che cos'è l'economia circolare* (2016)

L'idea fondamentale è quella di rappresentare le parti componenti come un atomo, diviso in nove particelle elementari le quali potranno essere successivamente aumentate attraverso nuove scoperte e ricerche. Se ne darà ora un'esaustiva spiegazione.

PARTICELLA 1. MATERIA RINNOVABILE, LA SCOMPARSA DEL RIFIUTO

Il concetto di materia rinnovabile è un modo rivoluzionario di comprendere la materia. Va infatti sostituito il concetto di scarto con quello di un insieme delle componenti biologiche, chimiche e tecniche che si possono smontare in parti più semplici per rientrare nel ciclo economico come nuovo uso e scopo. La materia rinnovabile quindi, ha un valore intrinseco che non viene mai dismesso in qualsiasi fase o stato, non viene mai eliminata dal ciclo e anzi, deve sempre migliorare. Anche l'incenerimento della materia per diventare energia è una diminuzione del valore, una forma di spreco, in quanto esce dal ciclo (Bompan & Brambilla, 2016).

Ogni tipo di materia, alla fine del ciclo produttivo, continua ad essere utile e non viene scartata, le materie organiche tornano alla terra, i polimeri (se realizzati in modo intelligente) possono essere recuperati e riutilizzati. È da sottolineare il fatto che si passa dalla filosofia del riciclo, dove il recupero conta soltanto il recupero senza badare allo sforzo o all'energia impiegata, a quello della materia rinnovabile, dove questo avviene utilizzando la minor energia e le minor risorse possibili. In conclusione, il ciclo di vita della materia viene allungata all'infinito (Bompan & Brambilla, 2016).

PARTICELLA 2. PENSIERO SISTEMATICO: OLTRE L'ILLUSIONE DELLA LINEA RETTA

Questo è un altro principio rivoluzionario dell'economia circolare. Infatti, chi di noi pensa all'impatto che un prodotto ha esercitato durante la sua creazione?

Quindi, come dicono Bompan e Brambilla nel loro testi: “per evitare gli infiniti obbrobri dell'economia moderna, che vende bellezza fatta di sofferenza e distruzione, l'economia circolare richiede per la prima volta analisi di scenario complesse, per comprendere le infinite diramazioni della materia rinnovabile e per garantire i tre principi fondamentali”. A differenza del sistema lineare, il pensiero sistematico è possibilista, quantico, globale e olistico, è complesso nella strutturazione e semplice nell'esecuzione, per il fatto che considera ogni elemento. Si arriva dunque ad avere che l'interazione tra prodotto ed ecosistema sia sempre non lineare, cross-fertilizzante e interdipendente. Nella materia rinnovabile è d'obbligo ricercare tutti gli usi possibili che la materia può svolgere, focalizzandosi su stock e flussi (Bompan & Brambilla, 2016).

Si giunge quindi a concepire un sistema che attraverso gli stock di materia, realizzati attraverso la materia rinnovabile, diventa resiliente agli shock di mercato e attraverso i flussi di materia ogni ambito risulta potenzialmente interconnesso.

L'obiettivo finale del pensiero sistematico dunque, attraverso collegamenti intelligenti e sufficienti stock di materia, è quello di rendere in strategie efficienti, analisi complesse (Bompan - Brambilla 2016).

PARTICELLA 3. AZIONI A CASCATA E CICLI RISTRETTI. L'INTERAZIONE DELLA MATERIA RINNOVABILE

Questo punto deriva direttamente dal principio di Pauli racchiuso nel suo lavoro *Blue economy* (2010). Qui infatti viene introdotto il concetto di **biomimesi**, ovvero:

“la trasformazione dei processi in settori dell'economia che utilizzano sostanze già presenti in natura, sfruttando processi simili a quelli della natura stessa [...] usa le risorse disponibili a **cascata** significa usare lo scarto di un prodotto come nuovo input per creare produttività e reddito [...] in *Blue economy* sono descritti ventuno principi che sostengono molteplici soluzioni per ottimizzare queste cascate, impiegando il proprio ecosistema ambientale e fisico, mettendo enfasi sulla gravità come principale fonte di energia e creando relazioni ambientali circoscritte” (Pauli, 2010, cit. in: Che cosa è l'economia circolare, Bompan & Brambilla, 2016, pp. 89-90).

Secondo l'autore dunque, la cascata è un momento fondamentale per il passaggio dal valore di un prodotto all'altro, infatti vi viene compiuta la trasformazione **ontologica**, cioè dove il rifiuto viene scomposto nelle sue parti più semplici ed in questo modo se ne rende chiaro il reale valore. Dunque, gli effetti a cascata non solo evitano lo scarto ma possono trasformare la materia in qualcosa di valore anche superiore a quello iniziale del prodotto.

Un altro elemento d'analisi di questo paragrafo arriva da Walter Stahel. Infatti in un'intervista per una rivista on-line e menzionata da Bompan e Brambilla nel loro testo dice:

“io impiego il termine cicli chiusi per spiegare questo nuovo modello economico [...] questo perché, se andiamo a vedere la produttività economica, appare chiaro

che i cicli ristretti (ovvero riusare, riparare, rigenerare e rivendere i beni e componenti in un contesto industriale) sono il contesto dove si possono massimizzare i benefici economici e finanziari, dove si può offrire il minor prezzo al consumatore, dove si possono massimizzare i benefici ambientali. Quindi creano occupazione. L'uso di pochi materiali e l'impiego minimo di energia, essendo cicli decentralizzati, possono sostenere lo sviluppo delle economie regionali e sostenere l'impiego locale.”

Sebbene l'idea di Stahel risulti utopica per quanto riguarda la localizzazione dei cicli di materia e l'elevato apporto umano sempre richiesto dai processi, esistono esempi dell'applicazione di questi principi su scala reale che dimostrano il potenziale anche dei **super-smart-loops**, che indicano quanto potenziale potrebbero effettivamente esprimere, in quanto ad esempio si possono ridurre quasi ad eliminarli i costi energetici e le emissioni legate al trasporto (Bompan & Brambilla, 2016).

PARTICELLA 4. CROSSFERTILIZZAZIONE: INTER-CICLO E INTER-SETTORIALE. INTERSEZIONI NELL'ECONOMIA REALE

Ai fini della sostenibilità, risulta fondamentale realizzare sistemi abilitanti per il miglioramento inter ciclo e inter-settoriale per minimizzare gli output negativi. Questo significa che materie che in un tipo di produzione sono scarti, possono essere materie prime in un'altra. Comprendere dunque come intersecare i vari processi produttivi senza interruzioni, diventa un elemento inevitabile, infatti senza l'intersecazione tra i cicli dei vari settori non è possibile estrarre tutte le potenzialità che la materia ha da offrire (Bompan & Brambilla, 2016).

Un esempio viene dall'edilizia, dove vengono usati materiali che da scarti diventano componenti basilari e tra questi si possono distinguere gli pneumatici dismessi, trasformati in materiali anti-calpestio o come prodotti da intercapedine sempre per l'isolamento acustico o ancora per l'isolamento delle fondazioni (Bompan & Brambilla, 2016).

PARTICELLA 5. RESILIENZA: IL SISTEMA NON SI PIEGA

Un'ottima spiegazione di resilienza ci viene offerta da **Piero Pellizzato**, membro di una società specializzata in consulenze legate a temi sulla resilienza:

“La resilienza è oggi considerata un concetto per comprendere e gestire il sistema complesso nel quale viviamo e favorire risposte integrate. Essa diventa utile per guidare i processi verso una visione integrata della sostenibilità ambientale, politica, economica e sociale. La resilienza deve essere vista come un mezzo per raggiungere il nostro fine, non il fine stesso; in altre parole la resilienza non è una soluzione ma un concetto/paradigma o metodologia per far sì che il sistema possa affrontare internamente ed esternamente molteplici shock e/o stress. [...] Le politiche fondate su un pensiero resiliente hanno la capacità:

1. Di comprendere gli elementi di interazione economica complessa e dei sistemi ecologici e sociali;
2. Di comprendere come si auto-organizzano e cambiano nel tempo;
3. Di capire come possono essere influenzati attraverso molteplici interventi per mantenere, adattare o trasformarli in equilibri desiderabili.

Con la sua flessibilità, un approccio basato sul pensiero resiliente fornisce una serie di strumenti per migliorare la gestione delle politiche di innovazione e di garantire che la governance e i sistemi di regolamentazione possano diventare più sostenibili, a seconda del disturbo che si trovano ad affrontare” ((Bompan & Brambilla, 2016).

Riassumendo il pensiero di Pellizzato, la resilienza è un elemento importante sia per la fase di transizione che per i modelli circolari in sé, infatti senza diventa debole, più esposto ai rischi, più suscettibile alle interruzioni dei cicli ristretti di produzione (Bompan & Brambilla, 2016).

PARTICELLA 6. AMBIENTE: UN RAPPORTO COMPLESSO

I modelli circolari hanno un fondamento nettamente diverso dal capitalismo lineare tradizionale, come è stato visto in precedenza. Infatti, i modelli naturali prendono appunto spunto dalla natura, allineandosi ad essa.

Secondo diversi scienziati, noi viviamo in un particolare periodo in cui la Terra risulta stabile e favorevole alla vita che ha permesso lo sviluppo delle civiltà. Purtroppo ora si sta violando questo equilibrio, compromettendo questo fragile equilibrio.

Secondo **Johan Rockström** esistono nove confini che non devono essere superati se non si vuole compromettere questo equilibrio e sono:

1. Concentrazione di anidride carbonica sotto i 350 ppm;
2. Mantenimento della biodiversità oltre il 90%;
3. Non superare le soglie d'utilizzo di 11 Tg di azoto e 62 Tg di zolfo;
4. Mantenere il 75% delle foreste primarie;
5. Emissioni di aerosol sotto la soglia di 0,25 AOD;
6. Riduzione dell'ozono stratosferico;
7. Controllo dell'acidificazione degli oceani;
8. Uso d'acqua fresca sotto i 4000 km³;
9. Riduzione dello scarico di sostanze inquinanti;

Quindi è fondamentale che l'economia circolare operi entro questi limiti per essere considerata "ambientalista", infatti il cosiddetto *capitale naturale* non può essere sostituito (Bompan & Brambilla, 2016).

Nel capitolo introduttivo di *Capitalismo naturale* di **Lovins** si dice: "I sistemi produttivi mal progettati o mal concepiti, la crescita eccessiva della popolazione e i modelli di consumismo che generano rifiuti sono le cause prime della perdita di capitale naturale e devono essere rianalizzati insieme per il raggiungimento di un'economia sostenibile" (Bompan & Brambilla, 2016).

Questo paragrafo ci fa intuire quanto sia doveroso e necessario passare ad un sistema economico più sostenibile, prima di aver consumato o distrutto tutte le risorse naturali.

PARTICELLA 7. TEMPORALITA': UN NUOVO MODO DI CONCEPIRE IL TEMPO

Le imprese che vogliono operare attraverso il sistema economico circolare devono fare programmi e strategie di lunga durata, dovuto anche al lungo ciclo di vita dei materiali. Infatti, vanno completamente abolite le vecchie strategie di obsolescenza programmata ovvero combattere l'influenza delle mode, permettere ai prodotti di stare al passo con l'innovazione incrementale continua e massimizzare la vita utile di un prodotto.

Questi tre fattori, implicano un continuo uso di nuove risorse, quindi per mantenere bassi i prezzi di vendita per poter restare competitivi sul mercato, le grandi aziende

manifatturiere hanno delocalizzato in paesi in cui il costo del lavoro e le tutele sindacali sono minori. Quindi l'economia lineare, oltre ad apportare un danno ecologico, utilizzando continuamente risorse e creando rapidamente montagne di rifiuti, crea anche un danno sociale, sfruttando i lavoratori dei paesi del terzo mondo (tra cui anche bambini) e togliendo posti di lavoro nei paesi d'origine.

Per combattere i tre fattori dell'economia lineare, è necessario adottare politiche sociali per combattere la cultura del consumismo, educando il consumatore al dovere civico di rinnovare la materia e ripensare le strategie aziendali per rendere proficuo e di interesse per le industrie prolungare al massimo la vita utile dei propri prodotti, attraverso sistemi d'aggiornamento continuo e di ritiro a fine vita.

PARTICELLA 8. SCALA: COME CAMBIA LA GEOGRAFIA ECONOMICA

Come dicono Bompan e Brambilla nel loro lavoro:

“la globalizzazione economica è un processo di crescente integrazione e interdipendenza economica attraverso economie locali, regionali e nazionali. Grazie all'avvento di due distinti fenomeni, le telecomunicazioni a banda larga e la creazione di una catena di produzione globale [...] è oggi possibile una crescente specializzazione delle funzioni, un appiattimento dell'offerta commerciale a favore delle grandi multinazionali, una delocalizzazione della produzione alla ricerca costante di lavoro a basso costo e uno scambio di materia prima e semilavorata senza precedenti”.

In questo paragrafo, si vuole mettere in evidenza quanto il mercato del lavoro non conosca più confini. Le merci viaggiano senza badare né alla scala, né all'energia spesa.

Nell'economia circolare il fattore di scala diventa molto piccolo, infatti il buon design di un prodotto deve tenere conto anche della geografia, sia per la produzione che per la distribuzione. Devono per questo essere soddisfatti tre principi fondamentali:

1. Comprendere l'efficienza di scala dell'approvvigionamento.

È necessario scoprire che tipo di ciclo di approvvigionamento è adatto alla produzione interessata, infatti cicli troppo larghi possono portare a interruzioni della produzione impreviste ed essere difficilmente gestibili circolarmente,

mentre cicli troppo chiusi possono vanificare la resilienza offerta dalla diversificazione delle risorse.

2. Determinare la dimensione del circolo di una materia in un'impresa.

Il dubbio risiede nella scelta tra una rigenerazione centralizzata o meno. Infatti, valutare come decentralizzare la lavorazione e le fonti di approvvigionamento è fondamentale per minimizzare i consumi energetici e ottimizzare quelli gestionali.

3. Valutare strategie di prossimità geografica.

Questo punto è particolarmente importante per il ritiro dei prodotti a fine vita, infatti a questo scopo è importante mantenere uno stretto contatto con la clientela, pianificando attentamente strategie di geo-marketing. Dunque, la territorialità è fondamentale per gestire un elemento centrale dell'economia circolare.

PARTICELLA 9. PERSONE: ASSET FONDAMENTALE

È noto che le economie lineari tendono a dare scarsa importanza alle risorse umane a favore del profitto, non calcolando che in un'economia completamente interconnessa come quella moderna, un minore poter d'acquisto dei consumatori si ripercuoterà inevitabilmente sulla domanda di mercato e quindi arrecando un danno alle aziende.

L'economia circolare invece, pone al centro il benessere delle persone, sia come acquirenti che come lavoratori: infatti l'ottimizzazione dell'uso delle risorse dovrebbe aumentare naturalmente le disponibilità economiche per coprire il costo del lavoro delle risorse umane. Secondo alcune ricerche, adottare un sistema circolare potrebbero generare in UK entro il 2030, 200'000 nuovi posti di lavoro.

Concludendo, oltre alla qualità del lavoro, l'economia circolare deve dare slancio anche alla quantità di lavoro, in quanto è fondamentale che le risorse umane non vengano lasciate fuori dai cicli produttivi, anzi si deve andare sempre migliorando le loro condizioni.

2.3.5 Modelli di business attraverso l'economia circolare

In questo paragrafo verranno riassunti i concetti chiave contenuti nell'omonimo capitolo del testo di Bompan e Brambilla. Questo fornisce dell'ottimo materiale per la ricerca in svolgimento, in quanto si ottiene uno spunto su come rendere circolari, attività e procedure attive di un territorio.

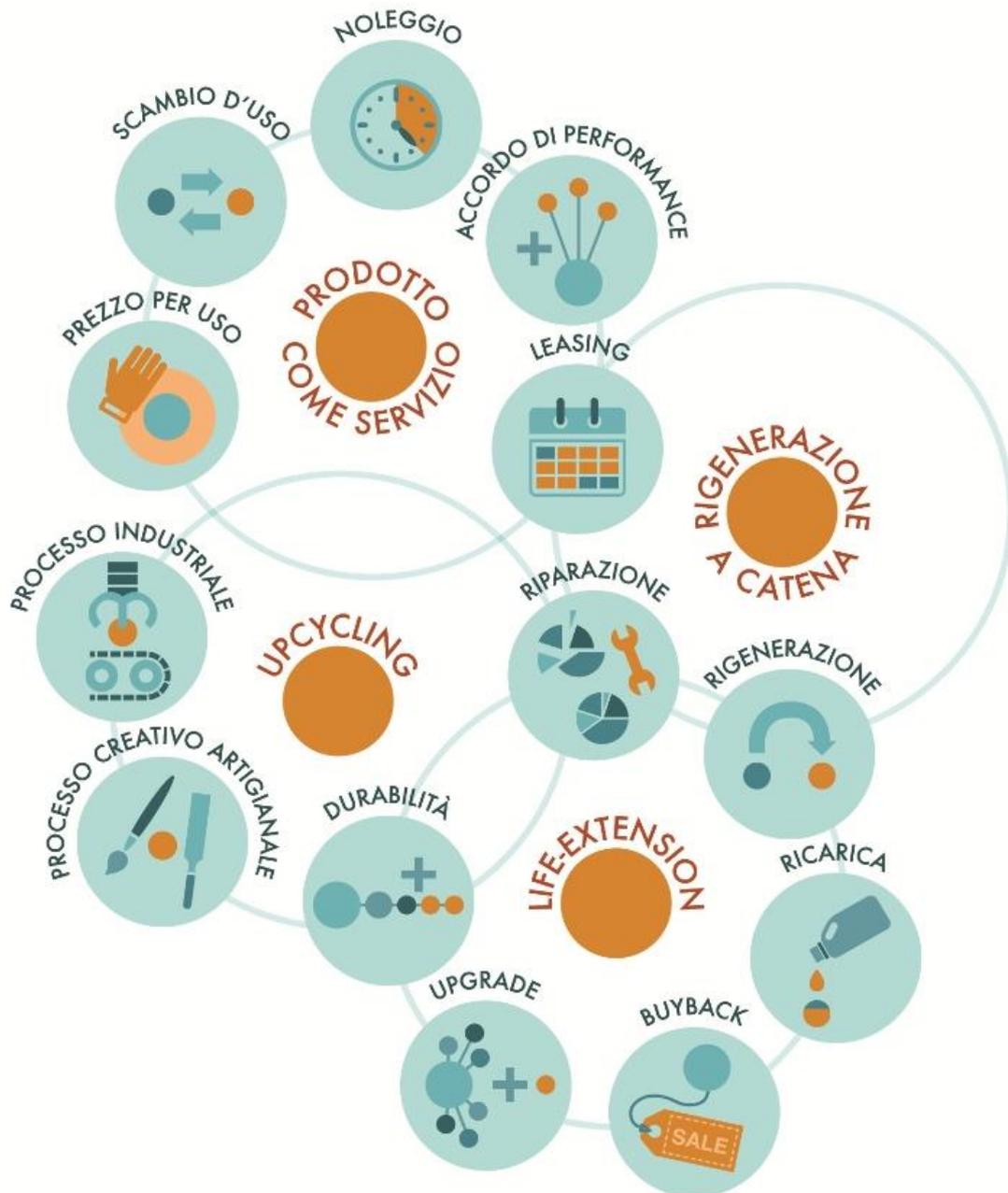


Figura 5: Schema dei modelli di business dell'economia circolare. Fonte: Che cosa è l'economia circolare (2016)

1. DAL POSSESSO ALL'USO. IL PRODOTTO COME SERVIZIO

Il concetto di uso di materiale non è di immediata comprensione, in quanto molto lontano dall'uso tradizionale che se ne fa. Infatti in questo modello, si limita il consumo per permettere ai produttori un controllo totale sul prodotto. Questo permette di massimizzare l'uso, riducendo quasi a zero lo spreco di materia.

Come viene spiegato da Bompan e Brambilla:

“Questo modello è chiamato **prodotto come servizio**: in questo modello di business [...] è l'industria o il soggetto commerciale a mantenere il possesso del prodotto, massimizzandone l'uso e gestendo interamente la parte di gestione, manutenzione, upgrade, riuso, rigenerazione, smaltimento. Mantenendo cioè il pieno controllo sulla materia e massimizzandone ogni suo aspetto, secondo le nove particelle elementari dell'economia circolare” (Bompan & Brambilla, 2016, p. 112).

Esistono cinque tipologie di prodotto come servizio:

1. Prezzo per uso: il cliente compra il prodotto come ore d'uso, dati usati, chilometri percorsi, materiale consumato ecc. Terminato questo bene acquistato il prodotto torna ad essere di proprietà dell'azienda, favorendo il recupero di materiale.
2. Leasing: i clienti ottengono accesso al prodotto per un lungo periodo esclusivo.
3. Noleggio: a differenza del leasing l'uso non è esclusivo, in questo modo se ne massimizza l'uso e quindi anche il profitto.
4. Accordo di performance: il cliente acquista un servizio di alta qualità in cui viene garantito un risultato specifico, come ad esempio un effettivo risparmio. Questa tipologia si adatta particolarmente per chi gestisce edifici e ambienti complessi.
5. Scambio d'uso: consiste nel reciproco scambio di un prodotto per un periodo di tempo limitato, ad esempio si scambia l'uso di un prodotto per un'opera sociale.

Riassumendo, questi modelli permettono far risparmiare i consumatori, mantenendo i prodotti mantenuti o di ultima generazione e le imprese possono modificare i propri modelli di profitto mantenendo sia il controllo sulla materia che sulla tecnologia.

È utile specificare infine, che non tutti i modelli di sharing economy sono circolari, infatti ne possono esistere che non sono sostenibili né ambientalmente né socialmente, come ad esempio Uber (Bompan & Brambilla, 2016).

2. RIGENERAZIONE E CATENA DI PRODUZIONE CIRCOLARE

La rigenerazione si occupa di reingegnerizzare alcuni componenti di un prodotto fuori uso e allo stesso tempo, di gestire e di trattare un'ampia gamma di materiali dismessi. Così facendo, vengono ridotti gli sprechi di materiale e di energia utilizzati durante la realizzazione iniziale del prodotto.

Per poter applicare questo principio innovativo è però necessario adottare un design intelligente, in modo da poter disassemblare velocemente e facilmente i prodotti, così da rendere minimi i lavori di modifica o trasformazione delle parti. È da sottolineare che adottando questa strategia si favorisce un ciclo ristretto della materia, abbattendo i costi per le materie prime ed evitandone completamente la svalutazione, inoltre è richiesta meno materia prima ma più lavoro e nonostante questo risulta economicamente più favorevole per l'impresa, in quanto viene ridotto l'uso di macchinari onerosi, oltre ad una diminuzione delle spese sui rifiuti e sulle bollette.

In conclusione, la rigenerazione, se affiancata ad altre strategie come il riuso e il riciclo, può diventare il cuore centrale della nuova industria circolare, dove grazie anche all'utilizzo di energie pulite, si raggiunge l'azzeramento dei rifiuti (Bompan & Brambilla, 2016).

3. UPCYCLING: IL NUOVO CICLO DELLA MATERIA

Il concetto di upcycling ha come scopo quello di non far mai diminuire il valore della materia, anzi di farlo continuamente aumentare. Questo processo può avvenire in due modi: migliorando la qualità intrinseca del prodotto, cioè il valore materiale e d'uso, o migliorandone il valore sociale e ambientale, ovvero diminuendo l'impatto sull'ambiente rispetto al prodotto iniziale.

Questo processo può avvenire secondo due filiere:

- Attraverso un processo industriale che utilizzi materiali scartati per produrne altri di valore superiore;
- Per mezzo di un processo creativo artigianale che prevede l'uso di materie povere per realizzare opere di design o arte, in modo da non aumentare il valore della materia componente in sé, ma del prodotto figlio della maestria impiegata.

In questo modo, oggetti alla fine del loro ciclo di vita, vengono presi e lavorati per essere reintrodotti nel ciclo economico, ma con un valore superiore a quello iniziale (Bompan & Brambilla, 2016).

4. LIFE EXTENSION

Come si è già visto nei capitoli precedenti, uno dei pilastri dell'economia circolare è fondato sull'estensione della vita dei prodotti. Alcune aziende applicano già questo principio, chiedendo un contributo economico maggiore ma offrendo in cambio una qualità e una durabilità superiore. Queste aziende dunque applicano un modello di business basato sull'estensione di vita dei prodotti, traendo un profitto sempre maggiore più il prodotto viene usato, aggiornato, riparato (Bompan & Brambilla, 2016).

Esistono sei metodologie differenti per aumentare l'estensione di vita di un bene:

1. Durabilità: dopo decenni di obsolescenza programmata è quasi rivoluzionario voler tornare a produrre beni dalla lunga durata. In questo modello il guadagno si concentra sulla targhettizzazione di clienti disposti a pagare un prezzo più alto per una qualità maggiore. Qui, attraverso anche alla resilienza, viene minimizzato il ricambio e massimizzato l'uso, aumentando quindi il guadagno.
2. Rigenerazione: questo metodo, come già detto, ripristina prodotti usati come fossero appena stati realizzati attraverso un processo di rimodernamento. Qui il target di clienti è quello che desidera preservare il proprio prodotto nonostante possibili danneggiamenti oppure coloro che vogliono acquistare ad un prezzo scontato un bene perfettamente funzionante nonostante non sia appena stato realizzato.
3. Ricarica: si tratta del processo mediante la quale una parte di un oggetto esaurita prima del suo insieme viene sostituita, evitando di sostituire tutto il prodotto. Sono esempi validi di questo modello, i detersivi ed i liquidi in generale acquistabili portando il contenitore da casa.
4. Restituzione: alla base di questo metodo vi è la raccolta di prodotti usati per rivenderli in mercati che trattano i prodotti di seconda mano o rigenerati. Un chiaro esempio è il mercato del vintage o dei prodotti di culto e solitamente la gestione di questi prodotti è affidata a compagnie specializzate.

5. Upgrade: processo mediante la quale vengono aggiunte nuove capacità, nuove abilità o componenti ad un prodotto anziché sostituirlo con uno nuovo. L'utente è interessato ad essere aggiornato con le ultime mode o upgrade tecnologici, quindi è necessaria una grande modularità del prodotto.
6. Riparazione: concetto ormai andato in disuso per la maggior parte dei prodotti industriali, in cui è andato diffondendosi negli anni il concetto del “conviene comprarlo nuovo piuttosto che ripararlo”, consiste nel riportare allo stato originale l'oggetto in questione attraverso un'operazione per rimuovere un danneggiamento. Per una sua corretta applicazione è necessario pianificare un'adeguata assistenza clienti, riducendo i tempi d'attesa (Bompan & Brambilla, 2016).

2.4 Il life Cycle Assessment (LCA)

2.4.1 Che cosa è

Il Life Cycle Assessment (o analisi dei cicli di vita) è uno degli strumenti pensati per poter valutare gli impatti dell'intero ciclo di vita di un prodotto, tenendo conte delle sue interazioni per tutte la fase della vita. In particolare l'LCA valuta i carichi energetici e ambientali relativi a un processo o a un'attività, attraverso l'attenta identificazione dell'energia e dei materiali usati e degli scarti prodotti e rilasciati nell'ambiente. Questo metodo di valutazione risulta molto completo, in quanto va a valutare tutto il ciclo di vita del prodotto, partendo dall'estrazione al trattamento delle materie prime, dalla fabbricazione al trasporto, dalla distribuzione all'uso, dal riuso al riciclo ed infine allo smaltimento anche se presenta una grossa limitazione, ovvero resta agganciato al paradigma “dalla culla alla tomba” dell'economia lineare (Bompan & Brambilla, 2016).

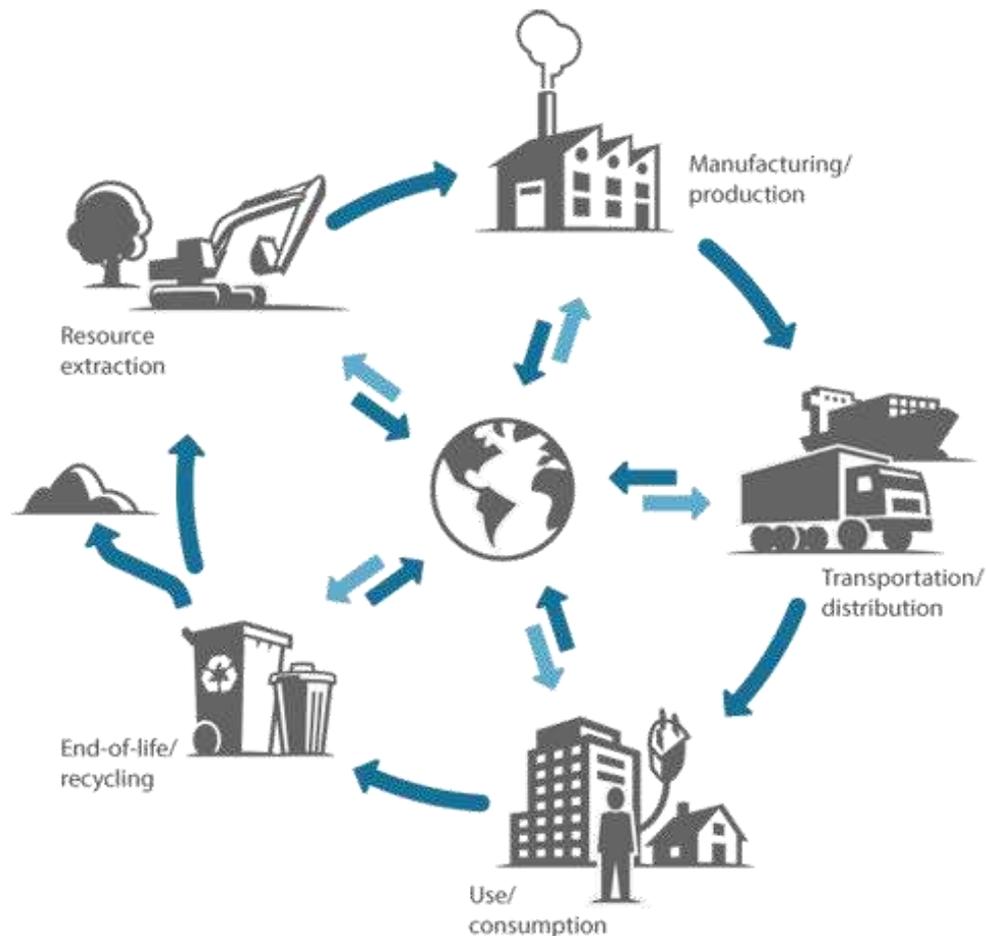


Figura 6: passaggi del ciclo di vita dei prodotti. Fonte: HydroQuebec.com

I modelli LCA ricercano le relazioni causa-effetto nell'ambiente, aiutando a comprendere le conseguenze delle azioni umane. Per questi motivi, risulta un importante strumento di supporto alle decisioni strategiche che, tra le altre funzioni, consente ad aziende di confrontare e ottimizzare le prestazioni ambientali dei prodotti o per le autorità di progettare politiche di consumo e produzione sostenibili.

Esaminando i recenti sviluppi della LCA, incluse le applicazioni esistenti e quelle emergenti volte a supportare decisioni informate in materia ambientale, si può affermare che costituisce uno strumento di screening fattibile che può individuare hotspot ambientali in catene di valore complesse, dedicando attenzione anche alla completezza del campo di applicazione, la quale può avvenire per mezzo di semplificazioni e incertezze. I futuri progressi della LCA, volti a migliorare i dettagli e l'accuratezza delle proprie analisi e ad ampliare la valutazione agli aspetti economici e sociali, lo renderanno un strumento di importanza sempre più rilevante sia per i produttori che per i consumatori (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

2.4.2 Come funziona

La definizione attualmente accettata di LCA deriva dalla certificazione di sistema per l'ambiente UNI EN ISO 14001, la quale dice che: "è la compilazione e la valutazione degli input, degli output e dei potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto durante tutto il suo ciclo di vita", che tipicamente avviene in quattro fasi:

1. Descrizione dell'obiettivo e dello scopo: comprende la definizione degli obiettivi dello studio e l'impostazione dei confini del sistema. Nella LCA del trasporto merci, ad esempio, il confronto tra trasporto ferroviario e su strada per selezionare l'opzione più sostenibile potrebbe costituire un obiettivo, mentre gli aspetti del sistema da analizzare potrebbero includere estrazione ed elaborazione delle risorse, la fabbricazione del veicolo e delle infrastrutture, il funzionamento del veicolo e lo smaltimento (Hellweg & Milà i Canals, 2014);
2. Analisi di inventario: qui si analizzano gli input di compilazione e le uscite per ogni processo nel ciclo di vita e li si somma su tutto il sistema. Tipicamente, sono quantificabili in entrata e in uscita dal sistema diverse centinaia di emissioni e risorse (Hellweg & Milà i Canals, 2014);

3. Valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA): le emissioni e le risorse sono raggruppate secondo le loro categorie di impatto e convertite alle unità di impatto comune per renderle comparabili. Ad esempio, le emissioni di CO₂ e CH₄ possono entrambe essere espresse come “CO₂ emissioni equivalenti”, utilizzando strumenti adeguati per la quantificazione, come il *Global Warming Potentials* dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) o la cosiddetta *Carbon footprint*, strumenti la cui validità è egualmente riconosciuta. Per ogni tipologia di impatto, esistono dunque strumenti appositi per la quantificazione e la classificazione, come ad esempio per la valutazione di tossicità umana ed ecotossica o per l'acidificazione e l'eutrofizzazione. Metodi ed iniziative da enti internazionali, come il programma ambientale delle Nazioni Unite (UNEP) o attraverso la Società Internazionale di tossicologia ambientale e chimica (SETAC) si occupano per l'appunto di eseguire queste valutazioni. La considerazione dei diversi gruppi di impatto quindi, facilita il processo decisionale ma, secondo l'Organizzazione internazionale per la standardizzazione (ISO), non è consentito utilizzarle per il confronto tra affermazioni comunicate al pubblico poiché in questo caso sarebbero influenzate da giudizi soggettivi e di parte (Hellweg & Milà i Canals, 2014);

4. Interpretazione dei risultati: si traggono le considerazioni finali, valutando la risposta agli obiettivi dello studio. Nell'esempio del trasporto merci, i risultati ottenuti da una LCA includono il raffronto tra il trasporto su rotaia e strada verificando a quale dei due è associato a impatti più elevati sulla salute umana e sugli ecosistemi (Hellweg & Milà i Canals, 2014);

Le tipologie di impatto ambientale valutabili con gli strumenti attuali attraverso questi metodi sono dieci e comprendono: cambiamenti climatici, riduzione dello strato di ozono, creazione di foto-ossidanti, tossicità umana, ecotossicità, eutrofizzazione, acidificazione, radiazione, dispersione di calore, uso del suolo e consumo di acqua, mentre si stanno per sviluppare metodi di analisi per valutare anche le condizioni abiotiche e biotiche, i rumori e gli odori prodotti e le condizioni di lavoro (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

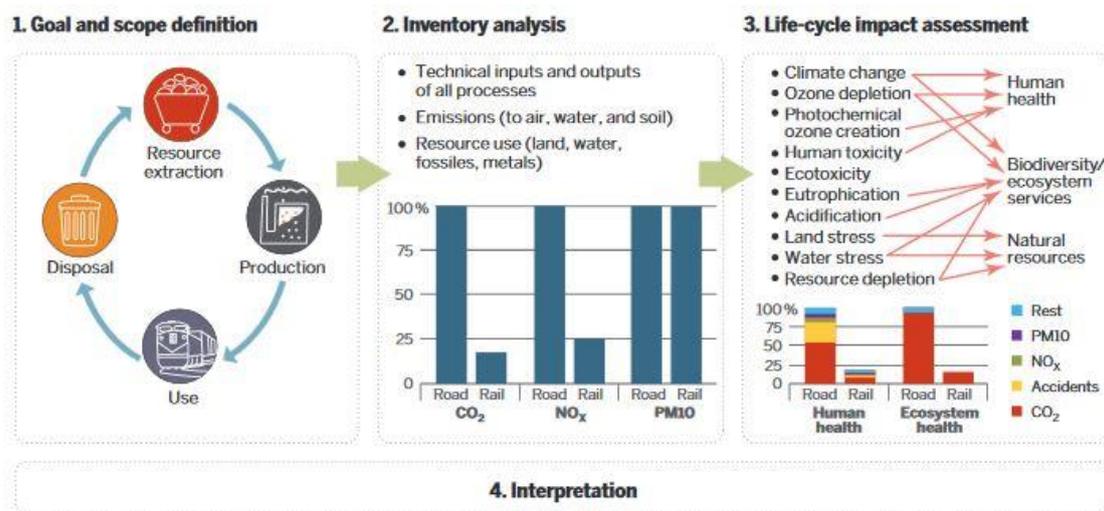


Figura 7: Fasi fondamentali dell'analisi LCA. Fonte: Science (2014)

2.4.3 Usi, applicazioni e potenzialità

L'utilizzo tipico delle LCA è quello di valutare e migliorare i sistemi associati ai prodotti. Molte valutazioni LCA dei prodotti sono condotte per supportare le aziende nel processo decisionale interno, come ad esempio per l'eco-design di prodotti, oppure per ottimizzare i processi e le decisioni strategiche. L'LCA ha una leva particolarmente elevata sulla prima fase della progettazione di prodotti e processi, nella quale si possono attuare più liberamente i cambiamenti di programma (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Tuttavia oggi, il suo campo di applicazione è molto più ampio: le aziende utilizzando questi metodi per mappare i fattori chiave degli impatti dei loro prodotti per poi dirigere strategie per mitigare gli impatti stessi, inoltre sempre più aziende stanno usando questi metodi per riferire in chiave ambientale aspetti su livello aziendale, presentando le aree lungo la catena del valore in cui i prodotti generano impatti e delineando le linee d'intervento (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Un'altra applicazione delle LCA risiede nel dare valutazioni sui benefici che strategie di collaborazione possono generare. Infatti, attraverso nuove sinergie con partner industriali e attivando una collaborazione con altri attori nella catena del valore, si può avere un miglioramento reciproco dei prodotti e delle tecnologie e l'analisi LCA può rivelare se la collaborazione tra diversi attori porterebbe o meno ad un maggiore beneficio rispetto a quello dell'azione singola (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Nell'area del consumo e della produzione sostenibile, studi "top-down" delle economie nazionali aiutano a individuare aree cruciali di consumo e linee guida riguardo impatti ambientali, ad esempio valutando alloggi, mobilità e produzione e distribuzione di cibo, responsabili della maggior parte degli impatti ambientali in Europa. Studi più dettagliati "dal basso verso l'alto" di singoli o gruppi di prodotti hanno contribuito a determinare la chiave di lettura per gli impatti che potrebbero non essere collegati al ciclo di vita, stadi più comunemente associati ad alti impatti, come nel caso degli imballaggi, per i quali è stato dimostrato nel Regno Unito che tale informazione consente la determinazione della procedura mediante la quale si possono ottenere le maggiori riduzioni degli impatti potenziali e la conseguente prioritizzazione degli sforzi politici in merito. Ad esempio, la Direttiva della Commissione Europea n° 32 del 2005 riguardo l'utilizzo di energia da parte dei prodotti è stata costruita sulla conoscenza raccolta attraverso studi LCA, ha identificato la fase di utilizzo degli elettrodomestici come guida chiave per valutare il loro impatto ambientale, andando a creare un'etichetta che indichi il consumo energetico (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Le nuove iniziative politiche vanno oltre, puntando generalizzare l'approccio del ciclo di vita in tutti settori dei consumi, attraverso l'armonizzazione di informazioni basate sul ciclo di vita su una varietà di categorie di impatti e da visualizzare nell'etichettatura del prodotto. Un'interessante sfida è come questa informazione possa essere comunicata ai consumatori in modo semplice diretto e comprensibile, senza nascondere le incertezze (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Un'altra sfida è rappresentata dall'eliminazione delle lacune nei dati raccolti durante la valutazione. Assortimenti di prodotti completi potrebbero consentire l'emissione di schede di valutazione ambientali che memorizzano informazioni su punti specifici degli acquisti del consumatore, fornendo un'analisi futura di tali acquisti. Tale informazione consentirebbe ai consumatori di tenere traccia degli impatti dei loro acquisti in modo che siano essi stessi a provvedere alla loro riduzione o compensazione. Queste compensazioni sono già state incorporate in alcune etichette dei prodotti riguardo le emissioni di gas serra, ma potrebbe risultare difficile da implementare per altri tipi di impatti, come ad esempio la perdita di biodiversità (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Un ruolo chiave è esercitato dai rivenditori, che sono in contatto diretto con consumatori e produttori e possono fungere da centro di informazioni. Oltre all'etichettatura del

prodotto, alcuni rivenditori utilizzano informazioni ambientali per guidare le loro decisioni interne nella gestione della catena di fornitura in modo da offrire solo prodotti che soddisfano standard ambientali minimi. Le dichiarazioni ambientali dei prodotti sono diventate meccanismi efficaci per condividere dati sui profili ambientali di materiali e prodotti semilavorati (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Come esposto in *Sustainability of Construction Works* del 2012, analisi LCA sono state eseguite nel settore delle costruzioni, da progettisti urbani, sviluppatori immobiliari, architetti, ingegneri e consulenti. Gli studi esistenti valutano l'intero sistema degli edifici, considerando tutte le fasi del ciclo di vita, persino di interi insediamenti urbani. I risultati mostrano che l'uso dell'energia all'interno dell'edificio sia la tipologia di impatto più rilevante (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Il materiale di isolamento extra riduce il ciclo di vita complessivo degli impatti nei climi più freddi, anche se confrontando le analisi ottenute su case a basso consumo energetico e autosufficienti, si è dimostrato che vi è un punto oltre cui l'ulteriore utilizzo di materiale isolante non ripaga più. Aumentare la quota di approvvigionamento da energie rinnovabili e diminuire lo spazio abitativo pro capite sono misure con una grande influenza ambientale. Sia gli impatti che la progettazione ambientale ottimale dipendono molto anche dalle tecnologie di costruzione, condizioni locali e comportamento degli occupanti (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Le analisi LCA sono particolarmente adatte per supportare le decisioni riguardo la gestione dei rifiuti. Ad esempio, La Direttiva Europea quadro n° 98 del 2008 sui rifiuti richiede l'uso di studi LCA per identificare i casi in cui è ragionevole deviare dalla gerarchia dei rifiuti classici (evitare, riutilizzare, riciclare, recuperare e discariche). Modelli e strumenti software per la valutazione ambientale del riciclo e dello smaltimento, sono soluzioni avviabili e sono state applicate in un insieme di casi per l'ottimizzazione ambientale della gestione dei rifiuti. Sarà una sfida per la ricerca futura, ampliare i confini del sistema oltre il trattamento e riciclaggio dei rifiuti per coprire le risorse integrate di gestione, in modo da non perdere miglioramenti potenziali attraverso la prevenzione riguardo la creazione dei rifiuti ed un design del prodotto favorevole al riciclaggio (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Le analisi LCA sono state particolarmente determinanti nel processo decisionale nel settore energetico, infatti può fornire informazioni su benefici e costi ambientali prima di investire il denaro in nuove energie, reti e infrastrutture di stoccaggio, come è ad esempio, successo per i biocarburanti, sui quali si è dimostrato che, a seconda delle condizioni di produzione, i biocarburanti da prodotti agricoli possono essere responsabili di maggiori impatti ambientali rispetto ai combustibili convenzionali, principalmente a causa dei problemi derivanti della trasformazione del suolo. Le analisi LCA vengono anche utilizzate per valutare scenari misti di energia fornita, per aiutare a progettare sistemi energetici sostenibili (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Infine, si possono elencare tra le applicazioni il confronto tra le nuove e le vecchie tecnologie, valutato per effetti di upscaling e di apprendimento che in genere riducono gli impatti ambientali in funzione della produzione cumulata, e valutazioni della tecnologia prospettica, i quali necessitano di modelli della futura economia industriale, che finora sono disponibili solo per l'elettricità generazione (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

In considerazione del crescente interesse nell'applicare le valutazioni LCA, serve una maggiore copertura dei dati di inventario e delle conseguenze sui tipi di impatto per essere in grado di fornire risposte alle situazioni derivanti da sempre più complessi sistemi di produzione e consumo. Inoltre, è presente anche una sfida pratica relativa all'accesso e all'interoperabilità dell'inventario delle banche dati relative ai vari cicli di vita, infatti linee guida coerenti sulla qualità dei dati sono applicate solo all'interno di singoli database, ma non tra loro. Trasparenza e revisioni indipendenti sono fondamentali per consentire riproducibilità ed evitare manipolazioni nascoste. Inoltre, l'accesso ai database LCA dovrebbe preferibilmente essere aperto, ma questo fatto è impedito dagli elevati costi che derivano dalla creazione e dal mantenimento di sistemi di gestione dei dati stessi. Sviluppi delle valutazioni d'impatto dirette verso una migliore rappresentazione di catene causa-effetto nell'ambiente sono anche in corso, allo stesso tempo tuttavia, l'applicazione tradizionale dei metodi LCA richiede semplificazioni e la standardizzazione per consentire coerenza e una facile applicazione pratica.

2.4.4 Approcci e sfide emergenti

I risultati delle analisi LCA possono avere elevate incertezze per via delle grandi quantità di dati misurati e simulati e per la modellazione semplificata degli ambienti complessi in

cui si sviluppano. Inoltre recenti studi svolti da **De Schryver, Humbert, Huijbregts, Gregory, Montalbo e Kirchain** del 2012, hanno evidenziato che le ipotesi di sistema e le scelte di valore possono aumentare tale incertezza (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Quindi, una delle questioni risiede in quanta incertezza sia accettabile, a seconda del campo d'applicazione. In alcuni casi, utilizzare stime approssimative dei valori di input può essere sufficiente per identificare il valore di incertezza accettabile, ma per altre applicazioni, come il confronto tra prodotti, le richieste di dati per valori più precisi sono più alti. Per certi tipi di impatti, come per la valutazione della tossicità residua, differenze molto grandi nei risultati di inventario sono necessari statisticamente per differenziare i sistemi di prodotto, mentre per altre categorie, differenze piccole differenze nei parametri di un fattore potrebbero essere sufficienti.

Gli utilizzatori di valutazioni LCA dovrebbero sempre tentare di gestire le decisioni e le aspettative delle amministrazioni e chiarire che la LCA non è sempre uno strumento per fornire una soluzione univoca, ma piuttosto un metodo che permette una comprensione completa del problema e delle sue possibili soluzioni (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Recentemente, sono stati introdotti studi mirati a ridurre le incertezze sulle LCA, mappando e valutando le catene del valore e i conseguenti impatti in modo regionalizzato. Regionalizzato infatti, le valutazioni aumentano la propria precisione attraverso la considerazione delle condizioni di produzione specifiche del sito, come così le differenze nel trasporto e la sensibilità degli ecosistemi. Tuttavia, l'acquisizione di dati spaziali costituisce una sfida, le aziende possono conoscerne i dati dei loro fornitori immediati, ma solo in casi eccezionali conoscono l'intera filiera, comprensiva del consumatore (o post-consumatore). Quando i dettagli spaziali non sono disponibili, è possibile utilizzare dati medi di mercato come approssimazione. I mix e gli scambi di produzione globali sono ben noti e documentato per alcuni prodotti, come ad esempio elettricità, ma sfortunatamente non è così nel caso di molti altri prodotti. Tuttavia, i dati di produzione e commercio internazionali stanno diventando facilmente reperibili su livello industriale. Studi recenti combinano dati di produzione nazionale con dati sui flussi di commercio internazionali e sono quindi in grado di analizzare le impronte generali delle nazioni consumatrici, tra cui gli impatti che si verificano al di fuori dei confini nazionali (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Metodi operativi con copertura globale sono recentemente diventati disponibili per la valutazione degli effetti sull'uso del suolo, consumo di acqua, eutrofizzazione e inquinamento acustico. L'uso dei sistemi di informazione geografica (GIS) ha favorito l'aggiornamento dei metodi LCA nell'ambito della regionalizzazione. Una valutazione della generazione di elettricità, per esempio, mostra che l'aspetto della regionalizzazione può essere importante e dovrebbe essere considerato, quando si riprogetta il mix di fornitura di energia elettrica (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Metodi di valutazione dell'impatto hanno spesso bisogno di una diversa risoluzione geografica, abbracciando la natura dell'impatto piuttosto che i confini politici, come ad esempio, per gli effetti sull'acqua nell'ambito dei bacini idrici di consumo. La regolazione quindi della risoluzione geografica dei dati su una scala di valutazione appropriata senza rendere troppo complicata l'applicazione del metodo di analisi è una delle sfide che deve ancora essere affrontata (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Un aspetto che sta guadagnando slancio nella comunità di specialisti dei metodi LCA è la necessità di riuscire modellare effetti di rimbalzo. Gli effetti di rimbalzo sono quelli che compensano il potenziale di una misura per ridurre l'impatto ambientale. Ad esempio, se il consumo di un bene diventa più economico a causa di guadagni di efficienza o se un'attività diventa più efficiente in termini di tempo, le famiglie possono usare queste risorse finanziari per altri consumi, causando anche effetti indiretti. Ad esempio, un aumento del consumo di materiali e di energia a base biologica può mutare le attività agricole delle aree della foresta pluviale, anche se la materia prima della biomassa non viene coltivata direttamente in quei luoghi. La modellizzazione di tale uso indiretto della terra richiede la modellazione tradizionale LCA combinata con altre discipline, come i modelli di equilibrio generale e parziale delle scienze economiche.

Sebbene è chiaro che per le decisioni orientate al futuro, è auspicabile e talvolta essenziale prendere esplicitamente in considerazione le conseguenze di un cambiamento, comprese le influenze sull'economia di sfondo e gli effetti indiretti che possono compromettere la trasparenza dello studio e un aumento dell'incertezza (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Attualmente, le valutazioni LCA si rivolgono solo agli impatti di tipo ambientale, ma c'è una crescente domanda per un più ampio spettro di valutazioni, come la sostenibilità sociale e le dimensioni economiche di tale della sostenibilità. Metodi per il costo del ciclo

di vita esistono già, ma metodi per la valutazione sociale sono ancora in uno stadio iniziale. Un database "hotspot social" sviluppato di recente da **Benoit-Norris, Cavan e Norris** intitolato *Sustainability-Basel* del 2012, contenente statistiche del settore agricolo e industriale, è utilizzato per identificare dove applicare le valutazioni sociali più dettagliate sulla catena del valore e sulle le singole società coinvolte, esponendo quali di queste potrebbero essere necessarie. Inoltre, all'interno dell'UNEP² / SETAC³ Life Cycle Initiative, è stata sviluppata una linea guida che espone elementi chiave e indicatori per la valutazione degli impatti sociali, sia positivi e che negativi, che un prodotto ha nel corso del suo ciclo di vita, ad esempio riguardo i diritti umani, le condizioni di lavoro, salute e sicurezza (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

Il punto in cui le dimensioni ambientali, economiche e sociali della sostenibilità può essere valutata in modo coerente e con sufficienti dettagli si trova alla fine di un percorso a ostacoli. Un tale risultato, tuttavia, verrebbe raggiunto a beneficio della scienza e della società, facilitando una comprensione approfondita degli impatti dell'essere umano e delle proprie azioni, identificando la risposta proattiva necessaria per raggiungere la sostenibilità (Hellweg & Milà i Canals, 2014).

² **United Nation Environment Program**: organizzazione internazionale con sede a Nairobi che opera dal 1972 contro i cambiamenti climatici a favore della tutela dell'ambiente e dell'uso sostenibile delle risorse naturali.

³ **Society of Environmental Toxicology and Chemistry**: è un'associazione no-profit composta da più di 6000 membri, istituzioni accademiche, governative ed imprese impegnata nello studio e diffusione di ricerche sui problemi ambientali. Costituisce il maggior forum scientifico internazionale sul tema LCA

2.5 Rigenerazione urbana: l'economia circolare dell'edilizia

Questo paragrafo risulta molto utile ai fini dell'obiettivo di questa ricerca, infatti la ristrutturazione e riqualificazione del patrimonio immobiliare si rifanno direttamente al tema della città.

Uno dei principali ambiti produttori di rifiuti in Italia è proprio quello dell'edilizia, con 45 milioni di tonnellate di rifiuti inerti, ovvero gli scarti e le rimanenze di materiali da costruzione o materiali derivanti da demolizioni, costruzioni e scavi (Sole 24 ore, 4/11/2015). Inoltre, sempre nel nostro paese, esiste un enorme parco immobiliare inutilizzato, in disuso e ormai obsoleto, il quale andrebbe rimodernizzato per renderlo più efficiente e sostenibile, andando a costituire un ulteriore fonte di rifiuti prodotti e risorse ed energie da utilizzare (Bompan & Brambilla, 2016).

Secondo **David Cheshire**, direttore regionale di **AECOM** (Architecture, Engineering, Consulting, Operations, and Maintenance), multinazionale leader mondiale nella progettazione e costruzione, nonché autore di *Building revolution* (2016), per poter applicare i principi dell'economia circolare all'edilizia, è necessario ripensare la progettazione attraverso degli strati, minimizzando gli sprechi, selezionando attentamente materiali e componenti e costruire tenendo presente il disassemblaggio e l'adattabilità. Inoltre, bisogna avere dall'inizio del ciclo un occhio di riguardo verso il rifiuto, ridefinendolo come una risorsa di valore e trasformando gli edifici in fornitori futuri di materiale, creando costruzioni in grado di essere smontabili per poterne riutilizzare le diverse componenti, recuperare i materiali e ricostruire gli interi edifici in altri luoghi (Bompan & Brambilla, 2016).

Secondo **Thomas Miorin**, co-fondatore di *REbuild* (evento italiano sulla riqualificazione sostenibile dei patrimoni immobiliari), l'economia circolare applicata agli edifici non consiste nella sola disassemblabilità degli edifici o in politiche di riqualificazione o riuso ma in una trasformazione complessiva dei processi, partendo dalla filiera che deve diventare industriale. L'edilizia circolare può essere realizzata solamente attraverso una progettazione integrata estesa considerando anche le fasi di occupazione e fine vita dell'edificio. L'edificio insomma, deve diventare un *prodotto a servizio* (Bompan & Brambilla, 2016).

Attualmente la filiera di produzione è frammentata e concepisce fasi di progettazione e d'uso separate, inoltre sussiste una frattura finanziaria tra il ciclo di vita dei fondi immobiliari ed il ciclo di vita degli edifici stessi, non permettendo quindi né di poter pensare all'intero ciclo di vita degli edifici né di poter fare operazioni di riqualificazione ed efficientamento (Bompan & Brambilla, 2016).

Il passaggio necessario ad un'edilizia circolare può avvenire solamente attraverso un'industrializzazione dell'edilizia, in modo da abbattere l'alto gap di produttività ore/addetto che esiste tra industria ed edilizia, il quale risulta un enorme spreco di tempo, che non produce alcun valore nel prodotto finale. Per poterlo fare è necessario intervenire nella fase di cantiere, aumentando le componenti prefabbricate ed utilizzando sistemi di rilievo e progettazione digitali, minimizzando la fase di cantiere stessa ed ottimizzando la gestione poiché si trasforma l'edificio in un prodotto-servizio, internalizzandone il valore (Bompan & Brambilla, 2016).

Un esempio di applicazione del principio di prodotto a servizio agli edifici pubblici può venire dalle scuole: l'ente pubblico non necessita di un edificio ma di aule attrezzate allo scopo per determinati orari, può quindi prendere aule in affitto per il tempo necessario, viceversa può affittare i suoi locali ad altre attività negli orari in cui non è utilizzato. In questo modo si massimizza l'uso degli edifici, attraverso un reciproco guadagno (Bompan & Brambilla, 2016).

3 L'urbanistica, i suoi strumenti e la città contemporanea

3.1 Introduzione

Data la vastità della materia, in questo capitolo si andranno ad esporre alcuni dei principali temi legati all'urbanistica e ai suoi ambiti, limitandosi agli elementi inerenti l'ambito di studio.

In questo capitolo si inizierà dando un'estesa esposizione dei concetti e dei principi alla base dell'urbanistica in sé, avvalendosi del lavoro di **Bernardo Secchi** contenuto in *Prima lezione di urbanistica*.

Nel terzo paragrafo verranno esposti i principi e i concetti fondamentali della pianificazione territoriale, andando a trattare le nozioni riguardo l'organizzazione delle opere e degli interventi inerenti ad ampi ambiti d'intervento.

Si proseguirà nel quarto paragrafo scendendo più nel dettaglio ed esponendo i concetti della pianificazione del territorio cittadino, ovvero la progettazione urbana, la quale rappresentando l'ambito di lavoro del testo in elaborazione ricopre un grande importanza e necessita di un'accurata analisi.

Nel quinto capitolo verranno poi presentati alcuni tra i più importanti strumenti dell'urbanista, ovvero, analisi, piano e progetto, dandone sia una definizione che una spiegazione delle tipologie e dei metodi per la loro attuazione.

Infine, nell'ultimo paragrafo verrà trattata la transizione della città da moderna a contemporanea, ovvero il cambiamento avvenuto nella seconda metà del secolo scorso che ha portato le città all'impostazione attuale. In questo paragrafo verranno analizzati i cambiamenti avvenuti tra le due tipologie di città e le relative nuove impostazioni e tematiche che ne sono nate. Si andrà così a visionare le conseguenti nuove questioni relative alle problematiche che sono scaturite, introducendo i temi che l'economia circolare dovrà affrontare approcciandosi al tessuto urbano.

3.2 L'urbanistica

Il termine **urbanistica** viene utilizzato per la prima volta dall'ingegnere spagnolo **Ildefonso Cerdà** nel 1867 nel suo manuale *Teoria generale dell'urbanizzazione* e lo utilizza per descrivere una disciplina autonoma attraverso la quale è possibile organizzare attraverso strumenti scientifici il territorio (Zanon 2008).

Come afferma **Zanon** nel 2008, l'urbanistica ha difficoltà a trovare una sua collocazione, infatti non è una scienza e tantomeno un'arte. È una disciplina orientata in senso operativo, il cui scopo risiede sia nella lettura e interpretazione del territorio sia nel progetto, al piano, alla gestione del territorio stesso. L'urbanistica moderna presenta forti relazioni con l'architettura e l'ingegneria civile e nasce dall'esigenza di gestire lo sviluppo frenetico della città industriale, per rispondere alle esigenze dei cittadini in fatto di igiene, sicurezza, funzionalità dell'insediamento, facendosi garante degli interessi collettivi della comunità. Quindi le sue competenze riguardano il territorio su diverse scale, dal centro urbano a tutto il territorio, comprendendo aspetti di natura ambientale, paesaggistica o di settore, come la residenza, il traffico, i servizi, il turismo, il commercio, ecc. (Zanon 2008).

Quindi, secondo Zanon l'urbanistica risulta un intreccio di temi e metodologie diverse, che possono divergere fin dall'impostazione del problema, andando a creare una grande rete di metodologie d'applicazione in continuo arricchimento attraverso nuove scoperte. Tuttavia, l'articolazione della disciplina si può semplicemente suddividere in due grandi percorsi: quello progettuale su scala urbana, ovvero la materia strettamente applicata alla progettazione architettonica, e la pianificazione, fortemente intrisa di analisi di tipo sociologico, economico e ambientali (Zanon 2008).

Queste due definizioni ci fanno capire quanto sia complesso dare una definizione e una spiegazione univoca dell'urbanistica, per questo per descrivere il concetto e i principi della disciplina, si è scelto di basarsi sul lavoro realizzato da **Bernardo Secchi**, uno dei più grandi urbanisti italiani purtroppo recentemente scomparso, insegnante di Urbanistica all'Istituto Universitario di Venezia, autore di saggi, autore di libri e saggi sulla materia, collaboratore ai progetti delle città di Brescia, Ginevra, Marsiglia, Kortrijk e direttore per anni della rivista "Urbanistica".

L'autore inizia il suo percorso nella scoperta dell'urbanistica partendo dalla descrizione dei territori e delle città attuali, le quali sono il risultato di un lungo percorso di selezione

cumulativa tutt'ora in corso, in cui ogni giorno si seleziona un componente e lo si distrugge, lo si trasforma o lo si conserva così com'è. Nella maggior parte dei casi la scelta che viene fatta deriva da una motivazione pratica, ma di continuo si dà valore anche a tutto ciò che ci circonda, un valore monetario, un valore simbolico, come quando una comunità decide di dare ad un monumento un valore condiviso dalla società, nella quale vi riconosce la propria identità, mentre in altri casi questo valore è più privato e più intimo. L'immenso archivio di segni lasciati nel territorio è il risultato dell'accumularsi di queste decisioni. Questi segni, sottolinea l'autore, possono essere sia di natura spontanea che palesemente progettati, contrapponendo l'opera di un contadino con quella di un re e dei suoi funzionari (Secchi, 2000).

Analizzando più accuratamente, anche il termine spontaneo non è del tutto adatto, infatti anche la costruzione medioevale più umile nasce seguendo un gran numero di rigide regole. Il termine spontaneo risulta perciò più adatto a segni materiali il cui esito non dipende da interazioni e decisioni coordinate tra loro ma che nascono dall'immaginario della tradizione popolare, mentre le decisioni coordinate sono il risultato di un progetto redatto da esperti che hanno cercato di descrivere in anticipo un possibile stato futuro, attraverso una successione di mosse con cui si è cercato di rispondere a un insieme disperso di esigenze contingenti che si modificavano nel tempo (Secchi, 2000).

Nonostante le tecniche attuali e il livello maggiore di partecipazione popolare alle scelte comuni, le scelte di pianificazione non sempre rispondono in modo razionale alle questioni d'interesse alla continua trasformazione del territorio, le quali proseguono la deposizione di nuovi segni che distruggono o modificano quelli esistenti. Tutto questo non sempre avviene per mezzo di scelte condivise e razionali, le condizioni entro le quali è possibile il calcolo razionale non si danno mai nella pratica, anche nelle società più democratiche (Secchi, 2000).

Ciononostante, secondo Secchi, i diversi soggetti non attuano scelte completamente casuali, la lunga esposizione a condizioni simili orienta implicitamente i loro comportamenti e d'altro canto, benché immersi in contesti fortemente tradizionali, immaginano un futuro non solo come proseguimento del passato ma anche in funzione del presente e dei propri desideri. Secondo l'autore quindi, l'**urbanistica** si occupa tutto ciò, delle trasformazioni del territorio, dei modi nei quali avvengono e sono avvenute, dei soggetti che le promuovono, delle loro intenzioni, delle tecniche che utilizzano, dei

risultati che si attendono, degli esiti che ne conseguono, dei problemi che si sollevano inducendo a nuove trasformazioni. È difficile separare le modalità intrinseche, gli aspetti concreti attraverso le quali avvengono le trasformazioni e ciò che l'ha influenzata, andando ad allargare enormemente il campo che occorre osservare e studiare (Secchi, 2000).

Per urbanistica si intendono quindi non un insieme di opere, progetti e teorie, tantomeno un ambito di insegnamento, ma piuttosto un vasto insieme di pratiche, quelle del continuo e consapevole modificare lo stato del territorio e della città, pratiche che danno la connotazione alla materia di un'attività pratica produttrice di assetti concreti, ovvero case, piazze, giardini e spazi di diversa natura e conformazione.

Le modifiche impartite alle città e al territorio ricadono nel dominio dell'esperienza sensibile, ciò che si vede e si tocca. Ogni esperienza di quelle stesse modifiche è inesorabilmente attraversata dal flusso di discorsi mossi per produrle e legittimarle, i quali rappresentano quindi, con le tracce della pratica, un aspetto fondamentale anche se non esclusivo di questa materia, i quali non sono sempre chiari e prevedibili. Si deve quindi accettare l'idea, seppur banale, che le pratiche siano mera applicazione dei discorsi, soprattutto la parte elaborata in forma di teoria. Il terreno della città è molto affollato e presenta numerosi partecipanti diversi che sono tutti accumulati dal tentativo di dare un resoconto a quanto si osserva, partendo dalle proprie esperienze ed elaborandole. Non si può quindi pensare come un compartimento stagno esclusivo degli esperti (Secchi, 2000). L'urbanistica, come altre discipline, ha costantemente oscillato tra i due principali stili d'analisi, quello della *retorica della realtà* e quello della *retorica dell'irrefutabile precisione*, costruendo differenti programmi di ricerca, tornando di tanto in tanto a dare valore all'esperienza diretta e cercando poi di esporre in modi rigorosi, generali e astratti i principali risultati, sottoponendo di continuo le proprie interpretazioni tra l'ambito pratico e quello teorico. In modo analogo, la gran parte delle discipline moderne ha adottato, spesso implicitamente, una struttura discorsiva nella quale il racconto dell'emancipazione, ovvero il prevalere del progresso rispetto all'ignoranza, rappresenta un passaggio fondamentale e di cui l'urbanistica ne ha fatto ampio ricorso. Infatti l'azione urbanistica è stata per anni rappresentata come ciò che pone fine a un inesorabile processo di peggioramento del tessuto urbano e delle relative condizioni di vita migliorandole, dandole quasi un'immagine mitica entro un racconto (Secchi, 2000).

In questo ambito si sono riconosciute numerose figure che hanno caratterizzato la materia, le quali hanno agito come una metafisica influente, che ha unificato e orientato il pensiero di un'epoca, relazionando tra loro diversi aspetti della percezione del reale, mentre altre, decisamente meno astratte, hanno esercitato un'azione più specifica, limitata solo ad alcune aree disciplinari. Entrambe hanno svolto un ruolo cruciale nel modo di osservare, interpretare e costruire la città, trovando tracce non solo nei discorsi sulla città ma anche nella costituzione fisica della città moderna e di quella contemporanea (Secchi, 2000).

3.3 La pianificazione territoriale: principi e strumenti

Una buona esposizione dei concetti e dei principi di pianificazione territoriale si possono trovare nel testo di Petrocelli. In questo testo viene data una prima definizione generale di pianificazione, la quale corrisponde ad una pratica utilizzata dall'uomo per prevenire eventi futuri, evitare conseguenze più disastrose e conseguire migliori obiettivi.

La pianificazione è stata da sempre applicata in molti e diversi ambiti allo scopo di raggiungere un migliore conseguimento degli obiettivi delle comunità, in cui la loro definizione funge da tramite per il perseguimento di determinate finalità, realizzabili tramite la definizione di azioni specifiche, in successione spaziale e temporale.

Parlando nello specifico della **pianificazione territoriale**, inizialmente era incentrata soprattutto sui rapporti tra economia e sistema antropico, per definire le scelte politiche per gestire le localizzazioni, gli spostamenti e l'uso del suolo (Cherry, 1974, cit. in: Pianificazione territoriale, principi e fondamenti, Petroncelli, 2002).

Oggi la pianificazione territoriale si concentra soprattutto sulla ricerca degli equilibri e sulla verifica delle compatibilità, utilizzando metodi e tecniche di derivazione economica e statistico matematica, in cui il territorio è esaminato come spazio economico, sui cui programmare l'utilizzo delle risorse (Monti, 1994, cit. in: Pianificazione territoriale, principi e fondamenti, Petroncelli, 2002).

Le finalità pubbliche della pianificazione caratterizzano l'attività pianificatoria in sé e sono orientate alla realizzazione di futuri assetti che consentano accettabili rapporti tra società e ambiente, sia naturale che antropico. Essa consiste nel governare intelligentemente le trasformazioni del territorio, perseguendo la finalità di promuovere un corretto rapporto tra abitanti ed ambiente. Il prodotto della pianificazione non è quindi dato da oggetti e da cose, ma piuttosto da regole e procedure, la cui costruzione determina la configurazione di nuovi ambienti e le trasformazioni territoriali stesse. In sostanza, la pianificazione produce una regola, un insieme complesso di norme, le quali stabiliscono permessi e divieti che controllano la qualità e le quantità delle trasformazioni territoriali ed urbane (Petroncelli, 2002).

Si giunge quindi al principio secondo cui sia necessario predisporre una serie di strumenti di governo per poter gestire efficientemente il sempre più articolato e complesso quadro di problematiche coinvolte, ponendo precise istanze inerenti alla definizione di tali strumenti, del loro coordinamento e delle modalità di utilizzo sugli ambiti di incidenza.

Nel tempo è andata affermandosi anche un'altra corrente di pensiero, la quale esponeva una netta distinzione di ambiti all'interno della pianificazione stessa, individuando due percorsi separati: la pianificazione fisica e quella economica. La prima, si rappresenta attraverso il processo di definizione armonica degli usi del suolo, dei prodotti edilizi e degli insediamenti urbani, rapportandoli al soddisfacimento delle necessità pubbliche e avendo come obiettivo il coordinamento degli aspetti inerenti il territorio (per quanto riguarda le politiche settoriali con la pianificazione urbanistica a livello di comune). La seconda invece si può intendere come l'insieme di tutte le politiche economiche che hanno incidenza a livello territoriale, indirizzate verso obiettivi di sviluppo economico su scala regionale, riguardando politiche settoriali e regionali per correggere possibili squilibri territoriali. Come si può facilmente osservare, la pianificazione economica rappresenta il fattore che può maggiormente influenzare la pianificazione territoriale.

Questi due rami della pianificazione territoriale si distinguono anche per la dimensione di applicazione e per la natura delle determinazioni: la pianificazione fisica è incentrata maggiormente su una scala regionale o locale con determinazioni prevalentemente vincolanti, mentre quella economica si incentra su una scala nazionale e presenta determinazioni indicative. Infatti, la pianificazione fisica risulta vincolante sia per il settore pubblico che per quello privato, istituendo norme e determinazioni, le quali devono trovare attuazioni sotto forma di direttrici generiche, informando i piani e gli strumenti di livello inferiore (Petroncelli, 2002).

All'interno dell'attività pianificatoria si può distinguere tra i vari strumenti per la propria importanza fondamentale, il piano, il quale costituisce lo strumento fondamentale nel processo di pianificazione, costituendo la base per l'elaborazione ed attuazione di strategie di diverso tipo. L'attività di pianificazione infatti comporta la definizione di una linea d'azione chiara, tesa al conseguimento degli obiettivi prefissati. Tale strumento, verrà illustrato più in dettaglio nei prossimi paragrafi (Petroncelli, 2002).

Tornando alla pianificazione fisica, al suo interno è possibile distinguere due diverse tipologie, la pianificazione fisica territoriale e quella settoriale, andando di fatto in questo modo a definire usi del suolo specifici e elementi strutturanti per ogni unità.

La **pianificazione fisica territoriale** è volta a definire l'assetto del territorio, giungendo in funzione dei contenuti e degli obiettivi a diversi livelli di definizione delle indicazioni per configurare gli ambiti diversamente caratterizzati. La **pianificazione fisica settoriale**

invece, è impegnata nel definire come distribuire sul territorio una determinata funzione o variabile, andando ad interessare una grande varietà di tematiche, tra cui infrastrutture, attrezzature e impianti. Le sue determinazioni possono quindi avere effetti a catena sui diversi livelli di pianificazione, in quanto vanno a coinvolgere gli elementi strutturali del sistema (Petroncelli, 2002).

La maggior parte degli obiettivi e delle sfide della pianificazione territoriale risultano intrinsecamente connessi a quanto viene espresso nell'ambito settoriale, mettendo in risalto il problema derivante dalla possibile mancanza di coordinamento all'interno dell'organizzazione e portando a gravi danni nel soddisfacimento nelle finalità del piano stesso. Per questo motivo si è più volte sostenuta l'esigenza di un sistema integrato di pianificazione che permette di raccordare mezzi e finalità ai vari livelli e di collegare le differenti politiche di settore. Anche per questo motivo, la variegata attività connessa all'assetto del territorio ha determinato la nascita di numerosi metodi e tecniche per l'elaborazione degli strumenti della pianificazione, in rapporto alle diverse funzioni e tematiche da affrontare (Petroncelli, 2002).

La quasi totalità delle attività legate all'assetto del territorio, indipendentemente dalla scala su cui si va ad intervenire, si presentano strutturate secondo l'articolazione di tre fasi principali: analisi, diagnosi e proposta. La prima fase, la quale verrà ripresa più in dettaglio in un altro paragrafo, induce a concentrare l'attenzione ad ottiche e componenti di tipo diverso, la seconda fase mira a sintetizzare le problematiche e le potenzialità per concentrarvi la proposta e la terza fase prevede di definire norme e linee direttrici a supporto delle determinazioni (Petroncelli, 2002).

Si può quindi affermare che per poter svolgere queste tre fasi sia necessario possedere una conoscenza multidisciplinare e la padronanza dell'insieme di strumenti atti a spiegare i processi territoriali. Risulta perciò indispensabile un discreto bagaglio di conoscenze teoriche e metodologiche per giungere ad una migliore conoscenza dei complessi processi territoriali per poterne in seguito individuare azioni realistiche di sviluppo (Petroncelli, 2002).

Un altro punto di fondamentale importanza risiede nella conoscenza che gli strumenti di analisi territoriale possono offrire, al fine di poter disporre delle informazioni indispensabili al lavoro in svolgimento. D'altro canto, la fase di diagnosi risulta cruciale per la definizione dell'assetto del territorio, l'identificazione dei problemi e delle

potenzialità che possono essere espresse, in modo da definire gli obiettivi e i mezzi da mettere in campo per correggere squilibri e farne assumere gli assetti desiderati (Petroncelli, 2002).

Infine, la fase di definizione della proposta rappresenta l'identificazione delle soluzioni possibili per il perseguimento degli obiettivi, attraverso la valutazione dell'efficacia e del grado di efficienza. In questa fase viene evidenziato l'impegno messo in campo nell'individuazione dei criteri per la scelta della soluzione da adottare, poste in relazione alle diverse alternative proposte in modo da porre accanto alle tecniche ed ai metodi già individuati, un insieme di tecniche si ausilio alla selezione di alternative, come l'analisi costi/benefici, l'analisi multicriteria, l'analisi di impatto. In conclusione, solo alla fine di tale percorso di può parlare di elaborazione della proposta e di definirne l'attuazione, spazio in cui troverà maggior dimensione la componente politica, anche attraverso la definizione di norme (Petroncelli, 2002).

3.4 La progettazione urbana

Dare una definizione di progettazione urbana non è compito semplice. Per poterne dare una accurata si possono tentare ricostruzioni in base all'oggetto cui la disciplina si rivolge la sua attenzione e ai relativi strumenti di controllo, ai prodotti, ai metodi adottati, ai principi, alle argomentazioni e alle costanti contenute negli esiti. Come passaggio iniziale è necessario quindi definire gli ambiti della progettazione urbana e andare ad analizzare l'oggetto della disciplina come ricettore fisico e sul quale ricadono le elaborazioni progettuali. Si può quindi affermare che, come il piano ha come oggetto il territorio o la città, la progettazione urbana guarda alla parte di città, al quartiere, all'unità di vicinato, risultando un ambito marginale rispetto alla pianificazione o all'architettura, come strumento metodologico a disposizione. Tuttavia questa risulta essere una semplificazione superficiale che va ad escludere molti elementi contenuti nel campo d'azione della progettazione urbana stessa, infatti il termine "quartiere" non possiede un significato univoco ma cambia in funzione del progetto, della continuità spaziale e di quella temporale. Una buona pratica sarebbe dunque quella di definire con sufficiente approssimazione una suddivisione delle diverse parti della città, cosa che è più volte stato dimostrato nella maggior parte dei casi essere ardua e spesso fuorviante (Colarossi & Latini, 2007).

In definitiva tuttavia, pur consapevoli che il quartiere risulta l'ambito privilegiato della progettazione urbana, non è l'unico ambito su cui si concentra. Infatti la materia può essere applicata anche ad un solo edificio e al suo inserimento in un contesto consolidato ed anche per questo motivo risulta impossibile definire una dimensione standardizzata dell'oggetto della progettazione urbana, anche se diversi studiosi hanno provato a creare unità di misura dell'ambito di studio secondo la propria concezione, la quale però non è mai condivisa universalmente (Colarossi & Latini, 2007).

Per quanto riguarda gli aspetti della disciplina invece, è andato affermandosi nella seconda metà del secolo scorso che il punto più distintivo tra i caratteri dei principi teorici e le consuetudini pratiche sono proprio gli aspetti morfologici del progetto, ovvero l'attenzione per la costituzione fisica del prodotto. Da questo fatto deriva direttamente che la progettazione urbana è una disciplina compositiva, incaricata di ottimizzare la sintassi degli elementi con cui si costituisce lo scenario urbano, andando ad occuparsi della coerenza del paesaggio urbano stesso (Colarossi & Latini, 2007).

Un altro importante presupposto deriva dalla concezione ormai consolidata secondo la quale la progettazione urbana sia un'arte di relazione secondo la quale si investe non soltanto sulla posizione reciproca delle componenti coinvolte ma anche sulla loro configurazione propria e la loro capacità di costruire insieme significanti. Da un lato infatti, lo **spazio urbano** viene eletto come soggetto di privilegiata attenzione nella sua qualità di prodotto, oltre alla forma degli elementi di costituzione propria, dall'altro il **valore del contesto** si costituisce sia come presupposto fondativo disciplinare, sia come chiave logica di interlocuzione e riconoscimento di un insieme formale contiguo.

Da queste definizioni si può trarre una conferma riguardo all'interpretazione della progettazione urbana di **Frederick Gibbert**, secondo cui abbracciando architettura, progettazione paesistica e viaria, vengono collegate a tal punto tra loro da perdere l'identità propria individuale da divenire una cosa nuova a sé stante, la **scena urbana**.

Tuttavia, avendo affermato che il ricordo alla progettazione urbana coincide con il rinnovato interesse per il valore della morfologia, è altrettanto riscontrabile l'attribuzione alla forma urbana di un carattere strutturale accessorio, che non cambia il carattere del fenomeno essenziale, costituendo di fatto una chiave di carattere distintivo della disciplina (Colarossi & Latini, 2007).

Un ulteriore importante aspetto della materia, risiede nella forte relazione tra modificazione fisica dello spazio e relative finalità sociali, in cui di fatto si vanno a cambiare strutturalmente il tessuto urbano per conseguire molteplici fini sociali. Una buona descrizione della compresenza di questi due aspetti viene data da **Hassan Fathy**, il quale afferma che la ricerca dell'armonia tra questi due aspetti è una condizione basilare per soddisfare i bisogni degli abitanti, da conseguire attraverso l'equilibrio tangibile e intangibile tra bellezza e funzionalità. In sostanza, come affermato da **John Nolen**, la progettazione urbana si costituisce come disciplina che ricerca di compatibilità e sinergie tra le discipline correnti, attraverso la tendenza al coordinamento dei diversi apporti settoriali (Colarossi & Latini, 2007).

Altre inclinazioni frequenti nella teoria e nella pratica di settore sono **inclusione e multidisciplinarietà**, in cui viene instaurata la tendenza all'accoglimento di componenti eterogenee all'interno del progetto, concretizzandosi sia come compresenza di stili, sia come accoglimento di istanze progettuali diverse, tutte accettate come significative ai fini della valorizzazione e trasformazione dell'ambiente urbano. Da questo presupposto

deriva spesso il tentativo di far convergere temi e soluzioni provenienti da ambiti solitamente separati tra loro, come ad esempio nelle definizioni disciplinari in cui sono presenti più ambiti diversi. Infatti **Moudon** afferma che la progettazione urbana è un approccio di più discipline rispetto all'ambiente costruito (Colarossi & Latini, 2007).

Caratteristiche dell'oggetto e dell'atteggiamento inclusivo portano così alla proliferazione degli approcci di ricerca disciplinare la cui ricognizione è possibile e favorisce allo stesso tempo un approccio caotico di simpatie, gusti e interessi. Quindi la base "umanista" del sistema assiologico disciplinare viene declinata in una ricca articolazione di interessi per il sociale, la quale prende spesso la forma della comunità locale il cui analogo insediativo è proprio il quartiere. Proprio l'interesse per questi aspetti ha spinto **Appleyard** a individuare nella comunità locale uno dei tre grandi campi della progettazione urbana, insieme allo sviluppo e alla conservazione (Colarossi & Latini, 2007).

Il progetto della città affida gli obiettivi di varietà e molteplicità stilistica all'interno di un comune quadro di sinergia e coerenza ad una doppia articolazione progettuale, ovvero ad una divisione di compiti tra urbanistica e progettazione edilizia, impegnate sulla stessa materia ma con diversi criteri, valori e autori. Da queste impostazioni deriva che la prevalenza del pubblico è inclinazione disciplinare che resta anche nelle condizioni in cui le condizioni di contorno private sembrerebbero metterla in secondo piano, riaffiorando nei punti di vista, negli obiettivi e nella elezione delle gerarchie dei valori (Colarossi & Latini, 2007).

La sfera pubblica è punto focale nell'interesse per lo spazio pubblico ma anche nella centralità del pubblico beneficio, intorno al quale si organizzano e si giustificano progetti di iniziativa privata in cerca di consenso e riconoscibilità. Questa prevalenza del pubblico tuttavia, non implica una mortificazione del privato, anzi ne è l'affermazione, attraverso una prospettiva nella quale la valorizzazione dell'individuale passa attraverso l'ottimizzazione formale e funzionale, del dominio comune e lo sfruttamento del valore panoramico dell'affaccio (Colarossi & Latini, 2007).

La scelta del realismo nella filosofia progettuale urbana porta anche a non trascurare le questioni relative alla conduzione del processo di realizzazione, tra le quali si trovano le forme di coinvolgimento del pubblico per la determinazione delle scelte e i metodi di sollecitazione della partnership pubblico-privato per le attività di valorizzazione più

importanti e alla gestione. Quindi, la progettazione urbana assume le questioni del management e le pone al centro del suo operato, trattando lo sviluppo fisico della città (Colarossi & Latini, 2007).

Si passa infine ad esporre obiettivi, metodi e finalità della progettazione urbana, i quali concorrono a valorizzare la specificità della disciplina rispetto sia alla progettazione edilizia e all'architettura, sia alla pianificazione urbanistica. Da questo presupposto deriva innanzitutto un confronto tra i termini "pianificazione" e "progettazione", tra "urbana" ed "edilizia", trattandosi di caratteristiche non assolute abbastanza ricorrenti da costituire elementi di riconoscibilità. All'idea della pianificazione è legata la gestione quantitativa di attività, risorse e delle relative localizzazioni, mentre la progettazione urbana allarga l'ambito considerato, ampliando lo spettro d'analisi dei dati di partenza e del progetto, affiancando gli obiettivi delle necessità a quelli dell'adeguatezza estetico-psicologica, superando da una parte il diniego e dall'altra l'arbitrarietà dell'estetica per mezzo dello studio delle relazioni tra ambiente e comportamenti. Rispetto alla progettazione edilizia, quella urbana modifica il punto di principale riguardo e attiva diverse connotazioni di criteri formativi e di valori. Spesso sono diversi anche i dati di partenza, dalle esigenze del cliente nella progettazione edilizia, a un sistema di obiettivi, problemi da risolvere e potenzialità da raggiungere in quella urbana. Proprio per questo la progettazione urbana ha come riferimento non solo il privato ma anche il pubblico nelle sue varie forme, sostituendo alla sintesi intuitiva di soluzioni una selezione e valutazione gerarchica di caratteri ed elementi che si riferiscono ad una struttura descrivibile. Si può quindi affermare che queste distinzioni, oltre ad essere individuazioni dell'ambito di intervento, sono rivendicazioni di valori che rappresentano un importante potenziale di indirizzo sia per la pianificazione che per la progettazione edilizia (Colarossi & Latini, 2007).

3.5 Analisi, piano e progetto

Le analisi territoriali ed urbane costituiscono un ambito che è andato sviluppandosi in modo autonomo rispetto alla tradizione della progettazione fisica della città e del territorio, con l'uso strumenti e procedure informatiche che hanno portato ad un grado di specializzazione sempre più elevato nel tempo. Questa evoluzione ha comportato la combinazione di metodi di indagine classici della pianificazione con quelli di altre discipline di vario tipo tra cui quello economico, sociologico e naturalistico, causando la nascita di nuovi settori disciplinari come ad esempio l'economia urbana e la sostenibilità urbana (Zanon, 2008).

Le analisi territoriali ed urbane rispondono ad esigenze diverse, da un lato alimentano il processo di produzione del piano, dall'altro devono rispondere ai momenti decisionali e amministrativi che necessitano di comprensione dei fenomeni territoriali. Sono infatti in netto aumento le azioni di intervento strutturato che fondano i propri principi d'azione sulla conoscenza approfondita del territorio e della città. Questi fattori richiamano la responsabilità di molti dei soggetti che operano sul territorio, i quali sono coinvolti in una grande quantità di atti che rappresentano una grande fonte di informazioni. Il mancato recepimento e la conseguente corretta elaborazione di tali dati comporta elevati costi derivanti da altri tipi di indagini realizzate ad hoc e finalizzate alla raccolta di informazioni presso i diversi soggetti. Si pone così in evidenza il problema dell'attivazione dei processi di sistemi informatici, i quali devono essere in grado di superare questo ostacolo (Zanon, 2008).

L'analisi deve potersi integrare perfettamente con il progetto, superando le concezioni del passato di "analisi preliminare", in quanto la fase di attivazione risulta di per sé conseguenza della rilevazione di un problema durante la fase operativa. Per questo il processo conoscitivo va strettamente connesso a quello progettuale. Il ruolo delle analisi deve collocarsi correttamente entro il percorso di pianificazione, consentendo di alimentare le decisioni e non solamente di confermare le scelte assunte a priori, le quali devono essere appunto basate su analisi condotte adeguatamente. Nelle operazioni di analisi inoltre, il sapere dei tecnici deve essere messo in comune con quello proprio dei rappresentanti politici e sociali, bilanciando le necessità tecniche con quelle basate su un sapere popolare (Zanon, 2008).

Le analisi di tipo quantitativo costituiscono uno strumento molto efficace per la conoscenza dei fenomeni territoriali in atto e vengono impiegate sia nelle analisi preliminari sia nella verifica delle ipotesi di intervento, sia nella valutazione dell'efficacia delle azioni intraprese. Sulla base di esigenze specifiche si individua il tipo di dato necessario, il quale viene elaborato per trarre le informazioni necessarie, affrontando così alcune problematiche inerenti alla scelta dei dati da considerare tra cui limiti e articolazione del territorio considerato, tipo e grado di dettaglio dei dati, indicatori da utilizzare e orizzonte temporale dell'analisi (Zanon, 2008).

I dati raccolti possono essere di due tipologie: primari e secondari. I primi vengono raccolti direttamente dall'utilizzatore secondo le proprie esigenze e sono molto importanti nelle analisi territoriali ed urbane, tuttavia richiedono lunghe e costose operazioni e grande esperienza nella raccolta e nel trattamento. I dati secondari invece risultano essere velocemente reperibili e poco costosi, in quanto vengono raccolti da enti o organismi diversi per finalità, solitamente statistiche, ma presentano molto spesso svantaggi dati dall'inadeguatezza sia dal punto di vista del livello territoriale che da quello dell'informazione statica, per la disomogeneità tra i diversi tipi di dati e per la loro qualità. Da questo emerge un aspetto importante dato dall'**adeguatezza del dato**, intendendo "il grado di corrispondenza ai bisogni conoscitivi del ricercatore". Riguarda infatti sia il momento della produzione del dato, sia quello della sua diffusione e utilizzazione ed in sostanza si afferma che il dato che viene raccolto in forma finalizzata è quello che soddisfa al meglio le esigenze, nonostante il costo che non sempre può risultare fattibile. La raccolta e la diffusione di dati che soddisfano le esigenze in modo generalizzato rappresentano la pratica preferibile, ricercando un buon compromesso tra costi e grado d'interesse dell'informazione (Zanon, 2008).

I dati quindi rappresentano fenomeni sulla base di definizioni standard, le quali rispondono ad esigenze di coordinamento tra enti, in cui l'ordinamento in classi di dati specifiche riflette il rispetto di caratteristiche proprie del fenomeno, la corrispondenza a normative e comportamenti diffusi (Zanon, 2008).

Nell'uso dei dati, l'utilizzo di dati grezzi non sempre riesce a fornire elementi utili di conoscenza, infatti per casi di progettazione edilizia o locale possono essere utilizzati per descrivere un problema e formulare le relative soluzioni, mentre quando si vogliono affrontare analisi urbane o territoriali più complesse, risulta indispensabile procedere

attraverso la comparazione di situazioni diverse o periodi successivi. Per questo vengono realizzati indicatori specifici costruiti sulla base di criteri appropriati, per rappresentare i fenomeni in maniera accettabile assicurandosi che misurino effettivamente il fenomeno allo studio e non siano condizionati da fenomeni esterni correlati. Tra questi indicatori si possono distinguere: valori percentuali, numeri indice e rapporti tra valori. La costruzione di tali indici comporta un'attenta scelta delle grandezze e negli indicatori da considerare, significativi per i fenomeni in analisi (Zanon, 2008).

I settori di analisi di per la pianificazione territoriale e urbanistica sono svariati e sono direttamente dipendenti dal tipo di piano che si vuole realizzare. Gli aspetti più frequentemente indagati sono i seguenti:

- Ambiente: analisi che possono essere finalizzate per piani con scala e natura diversa, ma in genere riguardano la pianificazione territoriale. I problemi qui affrontati riguardano numerosi ambiti del territorio tra cui risorse, paesaggio, ciclo dell'acqua, sicurezza, agricoltura e mobilità;
- popolazione, residenza, servizi: sono aspetti molto importanti soprattutto a livello comunale;
- struttura urbana: queste analisi della morfologia urbana sono tipiche della trattazione urbanistica e si tratta di analisi che forniscono importanti conoscenze per la pianificazione dei centri storici e delle zone di nuova espansione;
- vincoli: riguarda la lettura e la rappresentazione delle condizioni poste da norme o strumenti di settore, il territorio infatti essendo sottoposto a numerose regole che ne condizionano l'uso, risulta costituito da una trama di condizionamenti dei quali bisogna sempre tenere conto;
- mosaico dei piani: è la rappresentazione sintetica degli strumenti in vigore;
- uso del suolo: rappresenta le modalità secondo le quali è utilizzato realmente il territorio, senza previsioni di piano (Zanon, 2008).

La pianificazione quindi, rappresenta un processo strutturato di applicazione di metodi e strumenti per la risoluzione e il governo di problemi complessi, di cui il **piano** ne rappresenta il prodotto. L'azione tecnica del piano presenta stretti legami con la decisione politica, imponendo in questo modo una distinzione tra i due ruoli e andando a ragionare sull'organizzazione sociale e sulla razionalità del piano stesso. Per poter comporre un

quadro efficace della strumentazione del piano è necessario innanzitutto analizzare i suoi punti fermi teorici, approfondendo tematiche diverse relative alla conoscenza, alla razionalità, ai modelli e agli strumenti della pianificazione e alla capacità di attuazione e controllo delle scelte. La pianificazione infatti, si è affermata come strumento dei sistemi complessi in molti settori diversi, in particolare in molti campi della decisione pubblica. Inoltre il piano appare ormai uno strumento tradizionale per discipline urbane e territoriali, essendo proprio quello il suo ambito d'origine (Zanon, 2008).

Dalla costruzione del piano derivano alcune attese, tra cui il quadro di previsione, il quadro di coordinamento e il quadro delle regole, tutti e tre riguardanti azioni, seppur con finalità e tempi diversi, per la regolamentazione e l'orientamento del territorio. Da questo si può intuire l'ampiezza del campo di intervento e vengono quindi determinate componenti, sia di tipo politico che tecnico, che individuano le questioni da trattare. Il processo di piano non necessariamente utilizza l'ordine con cui sono state indicate, ed in breve si possono distinguere:

- Percezione e costruzione del problema;
- Decisione di intervenire;
- Previsione;
- Proposta/progettazione;
- Valutazione;
- Scelta;
- Attuazione;
- verifica.

La percezione del problema e la decisione di intervenire hanno luogo generalmente entro decisioni politico-sociali, anche se molto spesso è l'aspetto tecnico a fornire modelli o informazioni di intervento che mettono in luce il problema stesso, rendendo fondamentale non tanto la percezione ma la costruzione del problema. Le rappresentazioni sono immagine della realtà attraverso le quali si costruiscono strategie politiche, alleanze e consensi, costituendo quindi un progetto implicito, il quale contiene sia la definizione del problema, sia la strada per la soluzione. In questo ambito va evidenziato che le rappresentazioni vengono sostanziate da attori che hanno interessi specifici a sostenerle, costruendo problemi a partire dalle soluzioni. Le visioni sono un'altra formulazione

espressamente progettuale che sono immagini di un futuro che tracciano prospettive in grado di mobilitare risorse e sollecitare azioni orientate (Zanon, 2008).

La creazione del piano si pone come un'attività definita attorno ad uno specifico corpo disciplinare, ovvero il progetto. Esso si occupa di connettere i diversi saperi settoriali collegandoli a tradizioni diverse, nel quale sono individuabili i fondamenti delle esperienze di pianificazione. La pianificazione affonda quindi le radici sia nella tradizione della progettazione fisica della città e del territorio, sia nella regolamentazione dei comportamenti individuale rispetto all'interesse collettivo, soprattutto economico (Zanon, 2008).

La pianificazione fisica costituisce un patrimonio esteso di orientamenti, modelli e casi di intervento secondo un metodo finalizzato, il quale costituisce però un approccio riguardante azione finalizzate alla creazione di soluzioni specifiche. Da questa impostazione deriva però un problema, infatti non si riesce a dare conto del perché si intraprenda un'azione al posto di un'altra, trascurando le motivazioni riguardo all'uso di determinate risorse. Per questo si può definire pianificazione, con annesso il suo prodotto il piano, come il prodotto dei pianificatori, ovvero l'applicazione di un sapere tecnico ai fini dell'attuazione di una decisione o per soddisfare requisiti normativi. Il campo di utilizzo del piano è stato enormemente ampliato, andando dal quello urbanistico a quello ambientale fino alla gestione dei processi di settore, andando in direzioni decisamente lontane rispetto a quella della tradizionale urbanistica fisica e riguardando più il processo decisionale che la formulazione di specifiche direzioni (Zanon, 2008).

Per i riferimenti metodologici si può affermare che la teoria del piano è un campo eclettico delimitato da numerosi campi, i quali costituiscono una ricca miniera con variate tradizioni intellettuali da cui trarre risposte riguardo le domande sulla pianificazione. Il piano presenta contemporaneamente finalità prospettive e regolative, comportando un primo confronto tra intenzioni di trasformazione e di conservazione e stabilendo una precisa relazione tra azioni di livello locale con le intenzioni che riflettono più ampie volontà politiche e viceversa (Zanon, 2008).

Attraverso un'analisi proposta da **Mazza**, si può evidenziare come a finalità differenti corrispondano obiettivi, tipi di piano e strumenti differenti, infatti:

- alla volontà di mantenere la distribuzione di vantaggi presente, corrispondono obiettivi di conservazione da cui deriva una pianificazione conservativa o allocativa, tramite strumenti tecnico-normativi;
- alla volontà di migliorare i vantaggi di qualcuno senza incorrere in penalità per altri ponendo obiettivi di innovazione, viene attivata una pianificazione allocativa tramite strumenti tecnico-politici;
- nel caso in cui si ricerchino vantaggi per qualcuno anche tramite penalità per altri, sarà utilizzata una pianificazione distributiva tramite l'uso di strumenti politici.

Da questo si evidenzia ancora una volta come la componente politica influenzi e limiti fortemente l'agire del pianificatore (Zanon, 2008).

Le concezioni e gli strumenti della pianificazione si connettono alle prassi dell'urbanistica mediante regole, molto spesso precise, che indicano cosa, quando e come fare i piani. Per questo nel piano urbanistico e territoriale si intrecciano aspetti di tipo strategico ed aspetti di ordinamento, passando per diverse fasi di progettazione.

Sempre **Mazza** sottolinea la circolarità tra le diverse tra le diverse funzioni della pianificazione, piuttosto che la loro gerarchia, evidenziando l'inefficacia della gerarchia della normativa italiana e la pretesa di assegnare ai diversi tipi di piano le diverse funzioni, questo dovuto alla continuità esistente tra le pratiche e dal fatto che i piani urbanistici stessi intreccino politiche di regolazione e di trasformazione (Zanon, 2008).

Un'ultima distinzione nasce dalla differenza tra teorie e pratiche sostantive e quelle procedurali, ovvero tra le concezioni del piano-progetto e del piano processo. Le prime infatti riguardano la natura dei problemi e dei processi che risiedono al di fuori della professione, mentre le seconde si riferiscono alle tecniche e ai modelli procedurali che vanno a definire il lavoro dei pianificatori stessi (Zanon, 2008).

Infine, si possono fare delle ulteriori distinzioni e definizioni dei piani che possono essere redatti in funzione delle tecniche e dei modelli a cui si riferiscono: il piano come strumento progettuale relativo all'aspetto fisico o il piano come processo decisionale (piano fisico e piano strategico), i piani in funzione del diverso prodotto (piano disegnato o piano prodotto), i piani in funzione della dimensione temporale (piano statico e piano dinamico), i piani relativi allo strumento normativo (piano prescrittivo o indicativo) e il piano in funzione della relazione con gli altri piani (piano gerarchico e non gerarchico) (Zanon, 2008).

Da tutte queste componenti e variabili dell'assetto urbanistico deriva un approccio integrato complesso, di cui una delle applicazioni più importanti riguarda il progetto urbano, già visto ed esposto nei precedenti paragrafi. Con il termine progetto, si va ad indicare un qualsiasi intervento nello spazio, relativo sia alla configurazione fisica che all'aspetto funzionale, ritrovando sempre elementi costanti e ricorrenti in ogni sua tipologia e applicazione. La stesura di un buon progetto deriva sempre da una strategia generale per l'ambito di applicazione, caratterizzata da scelte precise, le quali devono essere precedute da documentazione e indagini idonee, connesse sia all'assetto fisico che a tutti gli altri. (Colarossi & Latini, 2008).

Il progetto quindi, nasce per rispondere ad un problema specifico, costituendo quindi un'esperienza particolare in cui sono contenuti elementi irriproducibili. Serve per promuovere interventi puntuali e coordinati, realizzati all'interno di un quadro unitario, in tempi brevi e certi. In questo modo si va a contribuire al rafforzamento e completamento della configurazione della struttura morfologica o funzionale del contesto (Colarossi & Latini, 2008).

3.6 Le questioni introdotte della città contemporanea

Il passaggio dalla città moderna alla città contemporanea rappresenta una transizione di caratteristiche e natura molto importante per il tessuto urbano, la quale ha portato a nuove configurazioni e questioni che rendono necessaria la loro indagine per una comprensione completa delle tematiche del lavoro in analisi. Per farlo ci si è avvalsi del lavoro nuovamente del lavoro di Bernardo Secchi in merito.

Nella parte centrale del XX secolo, il cosiddetto “secolo breve”, si possono trovare alcune delle maggiori esperienze delle città e dell’urbanistica occidentale: l’esperienza del Movimento moderno, quella della costruzione sovietica, della città del New Deal, delle città delle dittature europee, delle due ricostruzioni post-belliche, la nascita in alcune regioni di immense megalopoli. Iniziata verso la fine del XIX secolo quindi, si è giunti, della parte centra del XX secolo alla lunga e faticosa transizione tra città moderna e città contemporanea (Secchi 2000).

In questo periodo, alcune città esterne dal mondo occidentale crescono a dismisura, proponendo temi e modelli diversi da quelli europei e nord americani, divenendo allo stesso tempo spaventose concentrazioni di povertà e nuovi centri dell’economia mondiale. Come dice **Bauman** nel 1999, nonostante il mondo moderno nutrisse dei dubbi riguardo al progetto della città moderna, essa suscita dei sentimenti di nostalgia, un luogo con un ordine e preparato agli imprevisti, mentre il mondo contemporaneo appare a molti confuso, dominato dal caos e privo di forme, incomprensibile e imprevedibile, portando con sé un senso diffuso di malessere individuale e collettivo. Nel mondo, la conformazione della città contemporanea assume forme differenti, ma propone sempre gli temi e le stesse problematiche, apparendo spesso come un confuso amalgama di frammenti eterogenei, nel quale non è possibile riconoscere alcuna regola d’ordine (Secchi 2000).

Secondo Secchi, l’urbanistica contemporanea dovrà comportarsi per molti aspetti diversamente rispetto dal passato, essendo sia la città che il territorio contemporanei già intrinsecamente diversi rispetto al passato a seguito del mutare delle pratiche che li hanno investiti. Infatti se bene analizzati città moderna e città contemporanea, urbanistica moderna e urbanistica contemporanea appaiono all’autore come campi differenti anche se profondamente legati (Secchi 2000).

Uno degli aspetti più importanti che si cerca spesso di mettere in evidenza è che la città diviene sempre più il luogo della differenza, mescolanza di minoranze culturali, religiose, linguistiche, etniche, dove si racchiudono diversi livelli di reddito e stili di vita. Questo porta attraverso complicati processi di esclusione – inclusione ad un diffuso senso di solitudine di massa, nonostante si viva in un periodo in cui tutto è sempre più vicino e collegato per mezzo della globalizzazione. Gli stessi aspetti si possono riscontrare, con una forte enfaticizzazione della dimensione locale, del paese, con le giuste proporzioni, sia nelle megalopoli americane, asiatiche ed europee (Secchi 2000).

Quindi, interpretata spesso con dispersione caotica di cose e soggetti, di pratiche e di economia, la città contemporanea in tutti gli spazi che la caratterizzano, appare quindi connotata dallo stesso livello di frammentarietà, risultato di diverse razionalità semplicemente accostate le une alle altre. Tutto ciò che la compone mostra una città fatta a pezzi che affida la propria organizzazione e riconoscibilità a un variegato insieme di strutture che si fondano su diversi principi. La città contemporanea come quella antica è per questo un luogo privilegiato della diversità e della simultaneità nelle sue strutture componenti, nei linguaggi architettonici, nelle culture e nelle figure sociali (Secchi 2000). A causa di questa frammentazione quindi, la città contemporanea risulta per sua natura instabile, luogo di cambiamenti continui che danno luogo alla nascita di complesse situazioni critiche e soluzioni transitorie dei problemi, infatti l'uscita dalla città moderna è causa anche di dismissione, abbandono, trasformazione e riuso di molte delle sue parti. Questo processo continuo porta a nuovi problemi culturali, quello del grado di tolleranza, di compatibilità e non nei confronti dell'altro, delle temporalità sovrapposte e intersecate. In questo senso all'inizio del XX secolo è nata la pratica dello **zoning**, consolidando nella città contemporanea un sistema di valori che si è rappresentato in modi più e meno trasparenti nei caratteri fisici e estetici (Secchi 2000).

A differenza della città moderna, in cui si era giunti ad una logica nella disposizione delle sue parti all'interno della sua forma, la città contemporanea è sede di continua distribuzione di questi valori posizionali, distruggendo e creando in continuazione nuovi itinerari e luoghi dedicati alle attività. L'instabilità della città contemporanea che porta a questa continuo spostarsi, riorganizzarsi delle attività e alla dismissione, abbandono e riuso delle parti della città, sono sia la causa che la rappresentazione di una continua distruzione, democratizzazione e ricostruzione di valori posizionali (Secchi 2000).

I tempi di mutamento della città contemporanea sono notevolmente minori rispetto a come avveniva in passato come per la città moderna, essi sono più estesi per gli aspetti naturali ma molto più brevi per quelli sociali e le ragioni vi emergono soltanto analizzando la storia morfologica sociale, delle culture e delle tecniche. Infatti se da un lato il potere delle tradizioni, delle istituzioni e delle persone da un lato limitano i cambiamenti, la secolarizzazione e la democratizzazione la favoriscono. È quindi l'incapacità o l'impossibilità dei cittadini di contenere i cambiamenti a doverci sorprendere, non la caoticità della città (Secchi 2000).

Comprendere le ragioni del mutamento e capirne l'entità è cosa molto difficile. Alcuni aspetti di frammentarietà, eterogeneità e dispersione della città contemporanea sono stati attribuiti alle numerose ondate di progresso nel campo delle comunicazioni e nel trasporto. Infatti, le innovazioni tecnologiche costituiscono di fatto un'artificiale vicinanza delle persone, delle cose e degli eventi, andando quindi a distruggere l'idea di prossimità che era alla base della città urbana moderna. Questa tesi si trova però in contraddizione con quanto si è sempre ritenuto conseguenza del miglioramento delle tecniche di trasporto, ovvero dalla concentrazione urbana e industriale piuttosto che della dispersione. In conclusione si può affermare quindi che sia proprio questo passaggio dalla concentrazione alla dispersione a connotare il passaggio alla città contemporanea (Secchi 2000).

Per studiare i mutamenti della città contemporanea, saranno analizzati e descritti quattro casi, espressi attraverso quattro esempi, con cui si può cercare di spiegare questa questione:

1. La questione delle abitazioni: nella prima parte dell'esperienza moderna era stata percepita come una questione aggregate e unificata, in cui, attraverso flussi migratori, carenza di alloggi e concentrazione urbana, venivano costituite le basi di un insieme di continuità orizzontali che favoriva il formarsi di solidarietà trasversali e soluzioni. La città moderna era concepita per la famiglia urbano – industriale formata da due o tre figli, in cui i membri appartenenti a un'altra generazione erano considerate eccezioni. Ora, la famiglia nucleare tipo è scomparsa dalla città contemporanea, rappresentando in alcuni paesi occidentali meno del 25% dei nuclei famigliari. È stata infatti affiancata da nuove forme di convivenza: la coppia senza figli, la coppia di anziani, la persona giovane sola e

soprattutto la persona anziana sola. In Italia è andata sviluppandosi una nuova forma di famiglia, la cosiddetta “famiglia allungata” in cui convivono diverse generazioni, diversi livelli di istruzione, diversi profili professionali e stili di vita e nella quale i giovani tendono a permanere sempre più a lungo (Secchi 2000).

Oltre a questo sono anche cambiate le preferenze abitative, in quanto le famiglie passano dall'appartamento nei quartieri residenziali alla casa con giardino immersa nel verde, aiutati dalla grande mobilità offerta dal trasporto individuale, mentre i single preferiscono le aree urbane, più fornite di servizi e intrattenimenti (Secchi, 2000).

Si può quindi affermare che la questione abitativa non rappresenta più una questione aggregata e uniforme per tutte le componenti della società, ma tutt'altro, grazie anche alla mobilità moderna, rappresenta una causa della frammentazione della città (Secchi, 2000).

2. Un altro esempio di mutamento ci è fornito attraverso l'analisi delle attrezzature urbane, le quali sono sempre più diventate luoghi specialistici ed esclusivi. Questo principio è ad esempio riscontrabile negli ospedali, luogo specializzato nel guarire ed esclusivo ai malati e agli addetti ai lavori, separando l'interno dall'esterno. Diversamente, le attrezzature collettive diventano così isole separate dal contesto urbano, perdendo il loro ruolo di centralità, mentre in passato quest'aspetto era completamente diverso, infatti ospedali e cattedrali erano luoghi d'aggregazione, di condivisione, di cultura per tutti i membri della società, senza divisioni sociali o culturali (Secchi, 2000).

Nel corso dei secoli, attraverso l'evoluzione scientifica e culturale, lo stato e la scienza non consentono più che alcune zone della vita privata sfuggano al loro controllo. L'interesse dello stato diventa sempre più stretto verso il cittadino, nei regolamenti di polizia, nei regolamenti d'igiene, nella medicalizzazione progressiva della società, nella nascita dell'istruzione e della sanità come servizio pubblico, nell'aumento dell'offerta di attrezzature e servizi pubblici.

Un ulteriore passo in avanti del controllo della sfera privata si può individuare nel XVIII secolo, quando diviene ancora più marcata la divisione spaziale tra posto di lavoro da quello residenziale. Il posto di lavoro, nella quale i cittadini

trascorrono la maggior parte della giornata divengono il principale luogo della socializzazione, costituendo il luogo fondamentale della sociabilità tradizionale (Secchi, 2000).

La conseguenza di questi cambiamenti è una vera e propria rivoluzione dell'affettività, la quale passa dall'essere un sentimento diffuso delle società diventa sempre più ristretto e riferito alla coppia o alla familiarità. Questi movimenti hanno quindi perseguito una progressiva separazione e divisione delle parti della città che di conseguenza ha finito per dividere anche i cittadini, attraverso la regolamentazione dello spazio e del tempo urbano, trasformando l'ambiente cittadino in un'entità inodore che debba garantire determinate prestazioni (Secchi, 2000).

Ai luoghi della socialità tradizionale la città contemporanea ha sostituito luoghi che sono ancora in evoluzione, luoghi nei quali spesso si trova un sentimento di nostalgia per caratteri del passato. Queste non hanno generalmente trovato collocazione nella città esistente e il suo sistema di compatibilità e non, in quanto difficilmente riescono ad integrarsi pacificamente nel resto del contesto urbano e questo è il principale motivo per il quale la città si è frammentata, favorita anche dalla moderna mobilità, disperdendo queste strutture sul territorio, andando a creare zone specializzate per ogni ambito, che sia sanitario, sportivo o commerciale, lontane tra loro (Secchi, 2000).

3. Il terzo esempio di mutamento del territorio urbano si può ricercare attraverso una delle più rilevanti differenze tra la città contemporanea e quella del passato, cioè l'espansione incontrollata della città durante il XX secolo, in particolare dello spazio pubblico. La questione è facilmente dimostrabile confrontando una mappa di una qualsiasi parte di una città costruita nel XX secolo rispetto ad una dell'800 dove è facilmente visibile la differenza tra i rapporti di copertura (Secchi, 2000). Questo dato non dà molte indicazioni sulla densità abitativa, piuttosto fornisce l'idea riguardo i rapporti tra i diversi oggetti e gli spazi architettonici, tra le differenti pratiche sociali che li investono, tra i differenti attori della trasformazione urbana. Le strade scelte per la pianificazione delle città, come dice **Bernulli** nel 1951, derivavano dall'idea di liberarsi dalla suddivisione delle

proprietà come fattore di controllo del disegno urbano, per concedersi una maggior libertà d'espressione (Secchi, 2000).

Ma questo principio aveva anche degli altri aspetti, infatti attraverso di esso ci si poneva ad un livello pertinente il problema delle distanze tra i differenti oggetti architettonici, della dimensione e della forma degli spazi architettonici, significava tener conto degli aspetti igienici, di confort ed estetici degli edifici, avendo anche un'attenzione particolare per la privacy individuale e familiare, eliminando l'incastro tra edifici. Tutti questi aspetti sono rappresentati dai diversi modelli che hanno percorso il secolo breve, in cui la frammentarietà e l'eterogeneità della città contemporanea sono il risultato anche di un movimento di liberazioni in cui l'urbanista è stato un importante attore (Secchi, 2000).

4. Infine, l'ultimo esempio d'analisi riguarda le cause e le conseguenze a seguito della dismissione di luoghi, manufatti ed edifici. Questo è un fenomeno che ha da sempre interessato le città, l'ha trasformata, prendendo spazi ed edifici chiusi ed aprendoli al pubblico o viceversa spazi pubblici vengono chiusi. Come disse **Benevolo** nel 1993 in merito: "la dismissione non implica solamente una modifica della distribuzione delle attività entro lo spazio urbano. Indicatore di un'impossibilità, la dismissione implica spesso cambiamenti di scale e di rapporti spaziali" (Secchi, 2000).

Negli anni '70 questo fenomeno vede una fase di grande fermento dovuto alla dismissione dei grandi reparti industriali creati dal XVII all'interno del centro urbano in concomitanza con edifici che risultano ora troppo ristretti per il livello di sviluppo che le attività che vengono ospitate al suo interno hanno raggiunto. La fabbrica in quel periodo rappresentava forzatamente il luogo di socializzazione della classe operaia, dato inoltre dal fatto che i ceti più poveri difficilmente riuscivano a garantirsi uno spazio privato sufficiente. In questo clima venivano a crearsi grandi solidarietà ed i bisogni e le aspirazioni erano simili e condivisi, in modo da omogenizzare i ceti medio bassi (Secchi, 2000).

La dismissione dal canto suo ha rimescolato questa situazione dividendo il corpo compatto della classe operaia e per molti versi anche dei ceti medi, privandoli dei punti di riferimento spaziali e temporali, disperdendoli tra un vasto numero di

attività e luoghi, in questo modo ha visto la luce una progressiva privatizzazione del proprio stile di vita accentuando la competitività tra minoranze per ottenere garanzie per il proprio benessere, rendendo di fatto la città come sede di innumerevoli micro conflitti. Le motivazioni alla causa della dismissione e della de-industrializzazione possono essere diverse, una di queste è sicuramente da ricercare nell'andamento dell'economia internazionale, che regola le richieste e le oscillazioni di mercato, un'altra è il decentramento delle imprese locali verso territori più convenienti e più competitivi (Secchi, 2000).

Dopo aver esposto i quattro esempi del mutamento possiamo dare uno sguardo più approfondito alle conseguenze che questi hanno avuto sull'anima della città contemporanea. Partendo con la mobilità, essa è riuscita a modificare non solo la struttura e il modo di funzionare, ma anche i rapporti della costituzione fisica dello spazio urbano con la sua estetica. Infatti, nel giro di pochi decenni di crescita generale, sono diminuiti gli *spostamenti sistematici*, caratterizzati da un vincolo forte e diretto che l'esigenza primaria (il lavorare) esercita sia sulle caratteristiche temporali che sulle caratteristiche spaziali della domanda, mentre sono aumentati quelli *non sistematici*, meno vincolati rispetto sia alla caratterizzazione temporale che a quella spaziale (ad esempio per scopi ricreativi). Analizzando ancora la mobilità urbana si può facilmente osservare che sono diminuiti gli spostamenti nei giorni lavorativi ed aumentati quelli nei giorni feriali, diminuiti gli spostamenti degli adulti e aumentati quelli dei giovani, diminuiti quelli nelle ore diurne ed aumentati quelli nelle ore notturne, e si potrebbero elencare ancora molti altri esempi. Si può quindi affermare, che ai movimenti sistematici, che davano un ritmo fisso e regolare alla città, si è sostituita una dispersione caotica di movimenti tra origine e destinazioni disperse, compiuti da classi di soggetti con motivazioni molto differenti tra loro (Secchi, 2000).

Osservando la città contemporanea, si può asserire che la risposta a questo mutamento è stata concettualmente inadeguata. Nel XX secolo il traffico urbano era concettualizzato nei termini di modelli idraulici semplici, con le strade e le vie di comunicazione rappresentate come canali, soggette a piene che ne provocano la congestione e un aumento di pressione, in cui può esservi un moto regolare o turbolento. Questa concettualizzazione sembra non essere più così esaustiva, reti e canali gerarchicamente

ordinati non bastano più, è necessario introdurre altre strutture in quanto il fluido non scorre soltanto attraverso le vie ma percola e si disperde nel territorio circostante, come passando attraverso una spugna. Le differenze tra tubo e spugna sono molteplici: il primo è un semplice sistema entrata – uscita mentre il secondo è un sistema a superfici di entrata ed uscita, un sistema che in sostanza ed entro certi limiti che si autoregola per mantenere un equilibrio, ovvero se un passaggio si blocca il fluido passa ad un altro, a differenza del tubo dove questo non è possibile. Inoltre, la spugna ha una grande capacità di assorbimento, può contenere per un certo periodo una certa quantità di fluido per poi restituirlo, si può dilatare, mentre il tubo è rigido e può solo perdere. Risulta perciò necessario inserire questa nuova “struttura” per riuscire a progettare in maniera adeguata la mobilità urbana, inserendo spugne o tubi dove serve, creando un modello che possa rispondere alle esigenze intrinseche del tessuto della città, cosa che spesso l’urbanista non è riuscito a fare (Secchi, 2000).

La costruzione delle infrastrutture per la mobilità ha comportato una ineludibile modifica dei rapporti spaziali ed estetici della città, costruendo barriere invalicabili, ostacolando o impedendo relazioni visive e spostamenti tradizionali, costruendo nuovi luoghi dell’oscurità. In sostanza le strutture della mobilità, con le loro dimensioni e scale spesso imponenti, sono entrate a far parte del paesaggio urbano contemporaneo e risulta quindi doveroso confrontarvisi. Per lungo tempo la maglia stradale ha avuto il delicato compito di dare forma alla città, unendo e quindi contrapponendosi alla dispersione delle varie parti che caratterizzano lo spazio urbano, definendo la dimensione e le forme degli isolati. In questo modo l’insieme dei materiali urbani assumevano l’importante ruolo di intermediari tra materiali urbani, le loro posizioni, le loro dimensioni, riorganizzandoli entro le grandi figure della continuità e della gerarchia. Nel frattempo, i nuovi temi della mobilità attuale hanno stravolto questo principio, producendo situazioni nelle quali il ruolo dell’intermediazione non può più essere svolto nei termini precedenti. La dilatazione della città contemporanea pone problemi complessi, i quali devono essere affrontati con modelli adeguati, implicando una complessa codifica dei rapporti spaziali che legano tra loro i differenti materiali urbani. Si può quindi affermare che i parametri del modello urbano si possono ricercare nelle altezze, distanze, rapporti di copertura, rapporti tra superficie verdi e destinate alle infrastrutture, tra tutte le aree destinate alla

circolazione e alla sosta dei veicoli, nelle aree destinate alla circolazione dei veicoli e dei pedoni (Secchi, 2000).

La fine dello scorso secolo, ha dimostrato quanto i problemi relativi alla mobilità fossero sottovalutati, si è quindi andati a realizzare infrastrutture sempre più grandi ed importanti, le quali avrebbero potuto instaurare nuovi rapporti spaziali solo entro un ripensamento complessivo, non solo limitando il discorso alle questioni del traffico. Infatti, come afferma **Buchanan**, gran parte dei problemi e della crisi della città moderna nascono dall'aver trascurato questa riflessione. Si può infine concludere che il mutamento della città risulta essere una mescolanza di più fattori, che spaziano da quelli di natura economica e sociale, a quelli di natura tecnologica, fino al contributo dato dai progetti urbanistici. Il mutamento appare quindi come un provvisorio punto di convergenze dell'insieme di correnti opposte e conflittuali, dal quale non appare possibile tornare indietro (Secchi, 2000).

4 Economia circolare e urbanistica

4.1 Introduzione

Dopo aver analizzato le caratteristiche e i concetti fondamentali dell'economia circolare nel secondo capitolo ed i principi alla base dell'urbanistica con i temi inerenti alla città contemporanea nel terzo capitolo, è giunto il momento di intersecare questi due ambiti. In questo modo si cercherà di esporre, non solo una soluzione alle criticità dell'ambito urbano, ma anche come poter offrire un miglioramento generale e globale all'ambiente urbano attraverso una visione e una strategia circolare, sia negli ambiti materiali, come la gestione delle risorse e dei rifiuti, che in quelli immateriali, come la promozione degli aspetti sociali, atti entrambi al miglioramento della qualità urbana e della vita dei cittadini. Nel presente capitolo si cercherà tale legame analizzando documenti inerenti l'argomento, studiando dapprima testi prettamente teorici per poi passare ad elaborati inerenti progetti di rinnovamento urbano realizzati esplicitamente in ottica circolare. Prima di questo passaggio però, sarà analizzato il documento realizzato dalla **Ellen MacArthur Foundation** *Cities in the Circular Economy: an initial exploration* del 2017. Costituendo il più importante ente di ricerca in merito all'economia circolare, non era possibile iniziare uno studio sulle città senza esaminare ciò che è stato pubblicato dalla Fondazione.

Tornando all'analisi di documenti, per l'analisi teorica ci si rifarà a due documenti di realizzazione italiana, il primo è *La società circolare* del 2016 di **Aldo Bonomi, Federico Della Puppa e Roberto Masiero** il quale è stato realizzato al fine di revisionare il sistema Italia nel suo complesso attraverso una visione circolare, come chiaramente espresso dagli autori nella descrizione del libro:

“Questo libro intende offrire strumenti e visioni per interpretare l'Italia contemporanea. Dopo la lunga stagione del fordismo novecentesco imperniato sulla dialettica capitale-lavoro e quella del postfordismo basato sull'egemonia della micro e piccole impresa territorializzata, siamo oggi entrati in una nuova fase, quella dell'economia circolare, nella quale la nostra socialità è alla base della creazione del valore economico. In questo contesto cambia la relazione tra economia, società e istituzioni regolative. Non più la verticalità del fordismo che

includeva con il welfare e i diritti, non più l'orizzontalità dell'economia diffusa che includeva con il fare impresa, bensì la circolarità tra il nostro essere, il nostro sentire, il nostro pensare, connesso senza mediazioni al grande gioco dei flussi globali, dove non è chiaro se il destino individuale e collettivo si configuri come ruota della fortuna o come ruota del criceto.”

In questo testo è presente un capitolo dedicato appositamente all'applicazione dei principi dell'economia circolare alla città, scomponendo lo studio in più ambiti di lavoro per poter realizzare una transizione completa a quella che gli autori chiamano “Smart city”.

L'altro testo per analizzare dal punto di vista teorico la transizione della città contemporanea al sistema circolare è il paper realizzato nel 2016 elaborato dal Gruppo di lavoro degli Stati Generali della Green economy del 2016. Questo manifesto intitolato *La città futura*, nonostante sia basato sui principi della Green economy, offre interessanti spunti d'analisi dividendo il problema per punti e analizzandolo in un'ottica più architettonica e urbanistica rispetto al precedente testo. Secondo gli autori infatti: “la Green economy rappresenta per l'architettura e l'urbanistica una scelta di fondo, imprescindibile e necessaria per trasformare le sfide, ecologiche e climatiche ma anche economiche e sociali, in straordinarie occasioni di rilancio e riqualificazione delle città in Italia”.

Per l'analisi dei documenti riguardanti progetti realizzati o programmati si è scelto di servirsi di un caso italiano e di uno europeo, nello specifico Genova ed Amsterdam, le quali, seppur in diversa misura, hanno realizzato e in progetto, pratiche dal punto di vista di attività di pianificazione in ottica puramente circolare. Nello specifico la città di Amsterdam rappresenta una delle più grandi realtà a livello non solo europeo ma anche mondiale, di città che crede fermamente che la transizione ad un sistema economico e sociale circolare rappresenti la speranza migliore per un futuro più sano sotto tutti i punti di vista. Infine, questi testi verranno confrontati tra loro, cercando di estrapolare idee e concetti fondamentali per riorganizzare i centri urbani in questo ambito, ricercandone un filo conduttore comune. In questo modo saranno estrapolati esempi e metodi pratici per l'applicazione dei principi dell'economia circolare, esplicitando i criteri per la loro applicazione nell'ambito di studio del prossimo capitolo.

4.2 Le città e l'economia circolare secondo la Ellen MacArthur Foundation

Prima di iniziare ad analizzare i documenti ed i report individuati è utile andare ad esaminare ciò che il più importante ente in materia di economia circolare ha redatto in merito alle città. *Cities in the Circular Economy: an initial exploration* va a delineare alcune delle sfide che le città stanno affrontando nell'economia lineare di oggi, esplorando l'alternativa di una "città circolare" e raccogliendo le ricerche della Fondazione fino ad oggi sui benefici che un'economia circolare potrebbe fornire ai centri urbani (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

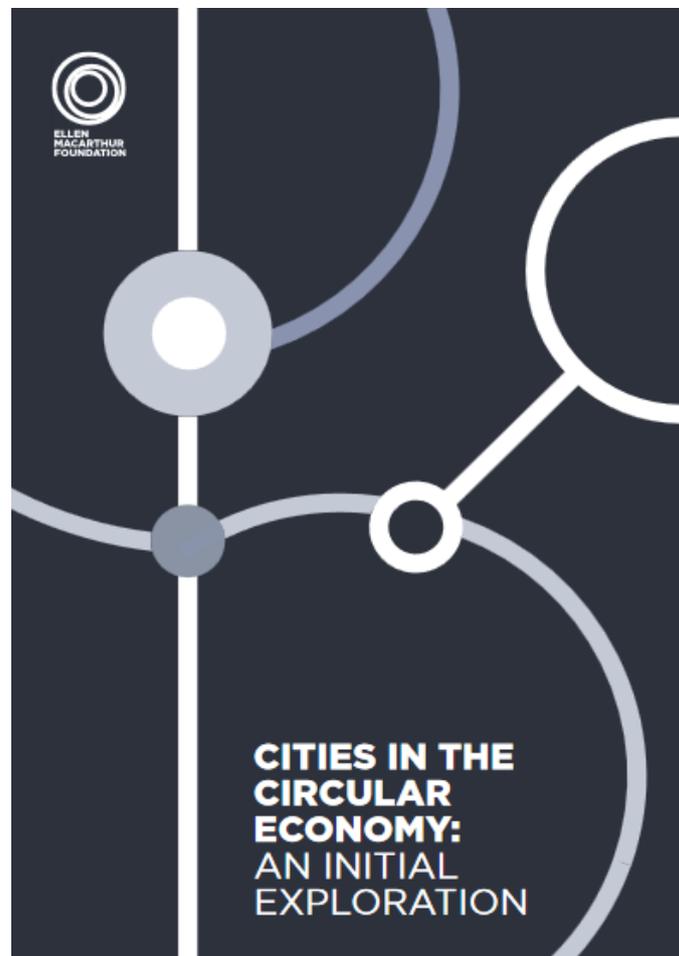


Figura 8: Copertina di *Cities in the Circular Economy: an initial exploration* .
Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2017)

Inoltre, nel documento sono delineate le possibili domande in sospeso riguardo all'argomento e vengono suggerite possibili vie di ricerca per il futuro. Attraverso questo

testo quindi, verranno delineati dei principi fondamentali, i quali saranno in seguito ripresi nei documenti e nei report analizzati successivamente (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Nel testo viene immediatamente evidenziata l'importanza che le città ricoprono all'interno dell'assetto globale. Le città infatti ospitano il 54% della popolazione mondiale e le rappresentano l'85% della generazione mondiale del PIL. Al centro della creatività, dell'innovazione e della crescita le città pertanto svolgono un ruolo centrale come motori dell'economia globale. Per di più gli sviluppi in atto vanno delineando un futuro in cui le città diventeranno ancora più importanti, prevedendo tassi di urbanizzazione ancora più elevati e andando a realizzare investimenti infrastrutturali e sviluppi significativi. Per tutti questi motivi, gli autori rimarcano l'evidente fatto che le città potrebbero guidare la futura transizione globale verso un'economia circolare, grazie alla loro alta concentrazione di risorse, capitali, dati e talento, il tutto concentrato su di un piccolo territorio geografico (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Nel documento vengono evidenziate le sfide che la transizione comporterebbe. Le città, operando all'interno di un sistema economico globale basato sul modello lineare di "prendere-produrre-gettare", rispecchiando e amplificando le sfide di questo modello. Infatti, la crescita continua della popolazione concentrata nel tessuto urbano ha portato a un aumento delle richieste e delle pressioni sulle infrastrutture urbane, sulle risorse del governo e ad un aumento del consumo di risorse nelle città. Tutti questi fattori, combinati con la mancanza di un approccio olistico alla gestione urbana, hanno creato un aumento esponenziale delle perdite economiche a causa dei rifiuti strutturali e degli impatti negativi, che derivano da settori chiave come la mobilità, il cibo e l'ambiente edificato (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Le esternalità negative del modello lineare nelle città sono svariate e includono: la perdita del valore dei materiali, sottoutilizzo dei beni, spreco di cibo lungo la catena del valore e la diminuzione della produttività effettiva. Oltre a questi, sono ovviamente presenti tutte le emissioni dannose come l'inquinamento atmosferico, idrico e acustico, il rilascio di sostanze tossiche e le emissioni di gas serra. Infatti si stima che circa l'80% delle aree urbane presenti livelli di inquinamento atmosferico che superano i limiti

dell'Organizzazione Mondiale della Sanità⁴ e che costituiscano circa il 60-80% delle emissioni su scala mondiale⁵ (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

La Fondazione sottolinea quindi che per rimanere competitive le città devono di essere in grado di attrarre persone, imprese e diverse attività economiche, nonostante le condizioni ambientali a cui sono soggette. Questa sfida è sovrapposta a un fragile contesto socio-economico, in cui sono soggette ad una rapida accoglienza ed alla situazione di stallo conseguente alla crisi della classe media. Si evidenzia quindi che questi sintomi sono sinonimo di un'economia disfunzionale, in cui la necessità di un cambiamento nel territorio urbano è sempre più evidente (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Per rispondere alla critica situazione attuale, la Fondazione propone quindi di adottare i principi dell'economia circolare per rigenerare il tessuto urbano portando ad una nuova situazione di prosperità concepita a beneficio delle imprese, della società e dell'ambiente. Una città circolare infatti: “incorpora i principi di un'economia circolare in tutte le sue funzioni, ricreando un sistema urbano rigenerativo, accessibile e ricco di design”. Gli scopi di questo nuovo assetto sono dunque quelli di puntare ad eliminare il concetto di rifiuto, di mantenere le risorse al loro valore più alto in ogni momento, il tutto permeandosi sempre di più della tecnologia digitale. Una città circolare cerca quindi di generare prosperità, aumentando allo stesso tempo la vivibilità e migliorando la capacità di recupero della città e dei suoi cittadini, puntando alla separazione del concetto di creazione di valore dal consumo di risorse limitate (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

I pilastri costitutivi della città circolare sono risultano quindi i seguenti:

- Un ambiente costruito e progettato in modo modulare e flessibile, che fornisce materiali sani che migliorano la qualità della vita dei residenti e riducono al minimo l'utilizzo di materiale vergine. Questo sistema prevede di utilizzare tecniche di costruzione efficienti, nelle quali le componenti saranno mantenute e rinnovate, le quali vanno a realizzare edifici condivisi, flessibili e modulari;
- Sistemi energetici resilienti, rinnovabili, localizzati, distribuiti che consentono un uso energetico efficace, riducendo i costi e avendo un impatto positivo sull'ambiente;

⁴ World Health Organization, Air Pollution Raising, 2016

⁵ World Bank, Urban Development Overview, 2017. Disponibile da: <http://www.worldbank.org/>

- Un sistema di mobilità urbana accessibile ed efficace. Una struttura di mobilità multimodale che incorporerà il trasporto pubblico, con le auto su richiesta come soluzione flessibile dell'ultimo miglio. I trasporti saranno elettrici, condivisi e automatizzati, così verrà eliminato o ridotto l'inquinamento atmosferico e la congestione stradale. La progettazione del veicolo sarà indirizzata verso la rigenerazione, la durata, l'efficienza, la facilità di manutenzione e la riduzione degli incidenti;
- Una bioeconomia urbana in cui i nutrienti vengono restituiti al suolo in modo appropriato, generando valore e riducendo al minimo lo spreco di cibo. I nutrienti potrebbero essere catturati all'interno della frazione organica dei rifiuti solidi urbani e dei flussi di acque reflue e successivamente trattati per essere restituiti al suolo sotto forma di fertilizzanti organici. Attraverso l'agricoltura urbana, la città sarà in grado di rifornirsi di cibo, riutilizzando rifiuti alimentari e le fognature in circuiti chiusi e locali per produrre verdura, frutta e pesce. Tale sistema potrebbe anche fornire un sistema energetico più resiliente, diversificato ed economicamente efficiente nella città attraverso la generazione di elettricità da acque reflue, biocarburanti e bioraffinerie. Questi potranno offrire ulteriori flussi di entrate alla città, sfruttando l'utilizzo di materiali e sostanze nutritive già in uso;
- Sistemi di produzione che incoraggiano la creazione di anelli di valore locale. Ciò significa creare una produzione più localizzata e scambi di valore aumentati e più diversificati attraverso economie locali. Inoltre si va ad incoraggiare ed incentivare la produzione locale, la riparazione, la produzione distributiva, le banche collettive di risorse e le applicazioni digitali nei sistemi di produzione locali e circolari (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

La Ellen MacArthur Foundation va ad esporre come l'economia circolare potrebbe sostenere gli obiettivi della politica urbana. Secondo gli autori, l'applicazione di politiche circolari potrebbe comportare molti aspetti favorevoli alla gestione delle città, tra cui:

- Alleviare le pressioni sui servizi municipali e sui budget: Un percorso di sviluppo dell'economia circolare potrebbe comportare una riduzione del 32% del consumo di materie prime entro il 2030 e del 53% entro il 2050 rispetto a oggi, riducendo anche la spesa per la gestione dei rifiuti;

- Aumentare il reddito disponibile: In tre settori analizzati (mobilità, sistemi alimentari e ambiente costruito), è stato riscontrato che un percorso di sviluppo circolare potrebbe comportare un aumento dell'11% entro il 2030 del reddito disponibile di una famiglia europea media attraverso la riduzione del costo di prodotti e servizi, oltre a una conversione del tempo improduttivo in produttivo;
- Incoraggiare un'economia urbana ricca di innovazione. L'aspirazione ad adottare i sistemi produttivi, logistici e finanziari dell'economia circolare è un potente stimolo per nuove idee e potrebbe offrire nuove fonti di innovazione alle città. Trovare nuovi modi per mantenere componenti e materiali al loro valore più alto incoraggerà lo sviluppo di nuovi modelli di business e potrebbe creare comunità urbane vivaci centrate attorno a spazi di produzione, riparazione, distribuzione produzione, condivisione e piattaforme di scambio;
- Ridurre le emissioni di carbonio. La ricerca condotta dalla Ellen MacArthur Foundation ha indicato per l'Europa che un percorso di sviluppo circolare potrebbe dimezzare le emissioni di biossido di carbonio entro il 2030, rispetto ai livelli odierni;
- Aumentare la vivibilità. Ricerche indicano che le attività di economia circolare possono influenzare alcuni aspetti della vivibilità nelle città, includendo la riduzione del tempo perduto per la congestione. In Europa, ad esempio, un percorso economico circolare per i sistemi di mobilità potrebbe ridurre il tempo perso nel traffico di quasi il 60% entro il 2050. Inoltre, l'attività dell'economia circolare, in particolare sull'ambiente edificato e sui sistemi di mobilità, potrebbe avere un grande impatto positivo riducendo l'inquinamento e migliorando la qualità dell'aria interna. Inoltre in un'economia circolare si potrebbe ridurre la quantità di rifiuti non trasformati destinati alle discariche a cielo aperto e migliorare i processi di trattamento delle acque reflue;
- Potenziale di impatto positivo sulle opportunità di lavoro. Sebbene siano necessarie ulteriori ricerche e analisi per determinare l'impatto dell'economia circolare sull'occupazione urbana, le prime indicazioni della Fondazione indicano una connessione tra l'applicazione delle politiche di gestione e un aumento delle opportunità di lavoro. Ad esempio, un'analisi condotta sulla città di Londra ha valutato che entro il 2036 un'economia circolare potrebbe fornire 12.000 nuovi

posti di lavoro netti nelle aree del riutilizzo, della rigenerazione e dell'innovazione dei materiali. Queste opportunità di lavoro non sarebbero limitate alla rigenerazione e alla crescita all'interno di grandi società ma potrebbe essere ricca e diversificata, con posti di lavoro creati nei settori industriali, nello sviluppo della logistica locale inversa, nelle piccole e medie imprese, nell'aumento dell'innovazione e dell'imprenditorialità e da una nuova economia basata sui servizi (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Secondo gli autori, le città si posizioneranno in modo univoco alla guida della transizione globale verso l'economia circolare, infatti una delle principali caratteristiche delle città è l'alta concentrazione di risorse, capitale, dati e talento su di un piccolo territorio geografico. Questi fattori possono favorire l'economia circolare in diversi modi:

- la vicinanza di utenti e produttori può favorire la logistica inversa e cicli di raccolta dei materiali, rendendoli più efficienti, creando maggiori opportunità di riutilizzo e modelli di business basati sulla raccolta. La vicinanza e la concentrazione delle persone consentono di condividere e riutilizzare i modelli in cui prodotti o risorse vengono utilizzati più volte da utenti diversi;
- i nuovi modelli di business dell'economia circolare hanno più probabilità di emergere e riuscire in città, in cui vi è la presenza di una grande e variegata offerta di materiali e di un'elevata domanda potenziale di mercato per i beni e i servizi da essi derivanti.
- La capacità dei governi delle città di plasmare la pianificazione e la politica urbana ha un'ampia e diretta influenza sulla pianificazione urbana e la progettazione di sistemi locali, svolgendo un ruolo attivo nell'incorporare i principi dell'economia circolare in tutte le funzioni e politiche urbane. Dato che questi investimenti dovranno essere fatti in gran parte nelle città, si presenta una grande opportunità per i governi locali di usare la loro influenza per applicare i principi dell'economia circolare fin dall'inizio per questa infrastruttura. Questo contribuirà ad evitare il "lock-in lineare" visto nei mercati attuali, dove è necessario trasformare ampie parti di sistemi infrastrutturali esistenti. I governi locali possono quindi utilizzare dimostrazioni e progetti pilota a livello locale come vetrine per coinvolgere nel

processo anche attori nazionali e aziendali. Dove c'è una mancanza di leadership a livello nazionale o regionale, è stato visto che i governi locali possono intervenire con ottimi risultati (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Viene in seguito citato anche un altro importante fattore che può facilitare favorire la transizione verso il sistema economico circolare: la tecnologia digitale. Negli ultimi anni infatti, ha consentito un cambiamento fondamentale nel modo in cui funziona l'economia ed ha il potere di supportare la transizione verso un'economia circolare aumentando radicalmente la virtualizzazione, la smaterializzazione, la trasparenza sull'uso dei prodotti e i flussi di materiali e l'intelligenza basata sul feedback. Attraverso la raccolta e l'analisi di dati su materiali, persone e condizioni esterne, la tecnologia digitale ha il potenziale per identificare le sfide dei flussi di materiali nelle città, delineare le aree chiave dei rifiuti strutturali e informare in modo più efficace i processi decisionali su come affrontare queste sfide e fornire soluzioni sistemiche. Tecnologie come la codifica delle risorse, le informazioni geo-spaziali, la gestione dei big data e la connettività diffusa sono state identificate come fattori abilitanti dell'attività di economia circolare nelle città (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Il documento viene infine concluso dagli autori sottolineano alcune questioni e tematiche che ancora necessitano di essere affrontate per consentire e incoraggiare i decisori urbani a portare avanti la transizione nella giusta direzione. Tra queste si distinguono:

- Quale attività economica genererà l'economia circolare nelle città e in che misura?
- Quale ruolo ha l'economia circolare nel raggiungimento degli obiettivi delle limitazioni delle emissioni di carbonio stabilite in città?
- Come si potrebbe migliorare la vivibilità nelle città con l'economia circolare?

È quindi programmato per il 2018 lo studio della Ellen MacArthur Foundation sui temi chiave attraverso la ricerca sull'impatto dell'economia circolare nelle città. Viene infine evidenziato che come per qualsiasi sfida in materia di economia circolare, sarà necessaria un'ampia collaborazione di attori a tutto campo per sviluppare una comprensione globale del percorso verso la transizione dell'economia circolare (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

4.3 Economia circolare applicata alla città:

Spunti teorici

In questo paragrafo si ricercheranno i principi teorici secondo i quali è possibile riprogettare, secondo alcuni studiosi, le città attraverso una pianificazione indirizzata verso una visione più sostenibile. Il primo ad essere analizzato sarà il testo scritto da Bonomi, Della Puppa e Masiero per poi passare al Manifesto degli Stati Generali della Green Economy.

4.3.1 La città circolare: estratto da “La società circolare”

Questo testo è stato selezionato come riferimento in quanto offre una visione completa dei principi su cui fondare la città circolare, infatti vengono esposti i principi, le caratteristiche e gli elementi chiave di gestione di quella che gli autori chiamano “**smart city**”, la città intelligente, in quanto una città che riorganizza i propri flussi e la propria gestione in modo circolare riducendo scarti e sprechi, rappresenta a tutti gli effetti un sistema intelligente.

Nel testo, viene data un’interessante definizione di smart city:

“è città che agisce attivamente per migliorare la qualità della vita dei propri cittadini [...] è la città del futuro, dove con meno risorse si producono più servizi per i cittadini e per le imprese, utilizzando le tecnologie più avanzate e sistemi di gestione intelligenti per ridurre gli sprechi e gli impatti negativi, siano essi ambientali, economici, sociali. [...] è la città che usa l’intelligenza delle nuove tecnologie per costruire un ambiente urbano più sostenibile, il cui esito è un sistema di relazioni inclusivo che attrae, accoglie, accudisce e che accompagna i cittadini nel loro realizzarsi”.

Questa definizione in sostanza, ci pone di fronte agli obiettivi che si vuole raggiungere con la città circolare. Ma come verranno raggiunti? Attraverso politiche di gestione che vadano a ridurre l’inquinamento, producendo meno rifiuti e utilizzando meno materie prime. Consumando meno energia e producendola con fonti rinnovabili e non inquinanti. Si riduce il traffico veicolare, potenziando il trasporto pubblico e quello alternativo, si incentivano le forme di condivisione come il car pooling, il car sharing o il bike sharing. Ma, come si può leggere nell’ultima parte della definizione, non vengono trattati solo obiettivi sulle materie, ma anche sulle persone, infatti, si è indirizzati verso una riduzione

dell'esclusione sociale, si abbassano le disparità di accesso ai servizi e all'uso della città stessa, abbattendo le barriere architettoniche, fisiche e culturali.

Per questo, viene spesso sottolineato più volte nel testo che uno dei principi fondamentali all'interno della progettazione di una città smart è la qualità della vita dei cittadini, incrementata attraverso interventi rivolti all'accessibilità, alle attività culturali, all'adeguamento dei sistemi sociosanitari, per garantire la sicurezza personale e alla qualità residenziale ed urbanistica. Viene sottolineata quindi l'importanza dell'insieme del capitale sociale. Un altro elemento il cui valore risulta fondamentale secondo gli autori è l'attenzione verso l'ambiente e il paesaggio, i quali hanno un importante funzione identitaria.

Per realizzare una smart city è necessario prestare un'accurata attenzione ai bisogni e quindi alla qualità della vita dei cittadini e tutto ciò che la può influenzare, come il lavoro, la salute ecc, oltre alle tematiche di tipo ambientale, energetico ed economico. Si tratta pertanto di un insieme di sistemi complessi e strettamente interagenti che necessitano continue valutazioni, i quali si possono riassumere in cinque politiche principali:

- la mobilità, sugli accessi e sul trasporto pubblico;
- l'economia della conoscenza, sullo sviluppo, sulla formazione, sulla ricerca;
- le trasformazioni urbane e sull'identità sociale
- l'ambiente;
- la cultura e per il turismo.

Nel testo tuttavia, sono citati anche altri quattro campi d'azione che, nonostante siano messi in secondo piano, sarebbero da considerare sullo stesso piano di importanza rispetto ai precedenti per il loro fondamentale ruolo all'interno dell'organizzazione cittadina:

- l'edilizia, per poter realizzare costruzioni a basso impatto energetico, per la riqualificazione degli edifici esistenti e per poter creare politiche sociali di rigenerazione urbana a livello di aeree e quartiere;
- L'energia elettrica, incentivando e sviluppando le energie rinnovabili, monitorando attentamente i consumi energetici e cercando nuove tecnologie al fine di ridurli;
- Riscaldamento e raffrescamento, per incentivare e accrescere nuove tecnologie a basso impatto ambientale o utilizzarne altre tecnologicamente avanzate e diffuse su ampia scala, come il teleriscaldamento.

Successivamente, il testo pone l'attenzione ai principi di gestione degli investimenti, secondo cui è possibile effettuare cambiamenti organizzativi e infrastrutturali in ottica circolare. Se ne trovano tre:

1. Un primo modello, in cui il comune si affida soltanto a servizi interni, sia lo studio e la predisposizione delle azioni da realizzare, sia la gestione degli investimenti.
2. Un sistema misto, in cui ci si avvale sia di consulenze esterne per la realizzazione dei progetti sia di possibili entrate attraverso canoni di gestione.
3. Un modello in cui il comune affida ad enti esterni i propri servizi e lo studio e la progettazione ad enti specializzati. Attraverso bandi vengono individuati i gestori che amministrano anche le entrate e i costi di investimento.

Secondo gli autori, non è la gestione a dover cambiare ma la pianificazione stessa, infatti bisogna passare dalla città lineare, dove il tempo e lo spazio erano considerati illimitati, alla città digitale, in cui si deve agire in un tempo reale, secondo logiche di resilienza, di autocontrollo sistemico e accompagnando i processi. Si passa quindi dalla concezione del solo macro, del materiale, a quella in cui non esiste più distinzione tra materiale e immateriale. Insomma nella città smart, il vero piano regolatore è il piano dei servizi in cui si passa dall'amministrazione dell'esistente al governo del possibile, tenendo tutto in relazione sistematica. Gli autori sottolineano inoltre che una città circolare è “una città che rivede e ripensa sé stessa secondo processi nell'equilibrio delle risorse, considerando non solo quelle fisiche e materiali ma anche le persone che le vivono”.

Si passa in seguito a parlare della transizione vera e propria da città lineare a città circolare. Per poterlo fare, secondo gli autori, è necessario un grande cambio di paradigma economico – sociale, non tralasciando l'importanza di un cambiamento che avvenga in tutte le parti coinvolte nella catena del lavoro, oltre a perseguire ulteriori innovazioni nel campo delle tecnologie, delle imprese e della società, con la partecipazione di tutti i soggetti interessati.

LE PARTICELLE DELLA CITTÀ SMART

Nel testo *La società circolare*, sono individuati alcuni temi principali o microscenari, attraverso i quali si contraddistingue la gestione della città circolare rispetto a quella lineare, per provare a capirne modi, processi, interazioni e logiche. Questi microscenari saranno molto utili per scomporre lo studio della trasformazione della città in città circolare in ambiti più ristretti e nello specifico sono: amministrazione, partecipazione, conoscenza, reti digitali, formazione continua, accoglienza e inclusione, storia e relazioni, sicurezza e sanità, luoghi e spazi pubblici, logistica, mobilità, rifiuti, energia e acqua. Questi ultimi saranno esposti di seguito.

1. AMMINISTRAZIONE

“La città circolare gestisce i processi con i cittadini e non per i cittadini, in una logica di costante interazione e dialogo”. Questo è il principio dato dagli autori per l’amministrazione circolare.

Gestire l’amministrazione della città in modo circolare non significa solo organizzare il rapporto tra di essa e i cittadini, ma anche all’interno dell’amministrazione stessa, definendo così due circolarità, una interna ed una esterna. Questo non significa azzerare le vecchie strategie “classiche” ma implementarle con un nuovo metodo, con una migliore implementazione dei processi ai vari livelli, integrando la circolarità esterna nel processo di gestione. Si sottolinea quindi, che la città circolare nasce dalla collaborazione tra i diversi attori locali, tra cittadini e pubblica amministrazione, che utilizzano tecnologie innovative per creare le basi di una cittadinanza attiva. Il punto centrale è quindi la collaborazione per poter perseguire l’obiettivo di aprire il dialogo tra amministrazione e l’esterno e questo viene fatto semplificando le procedure d’interazione e rendendole più immediate e più dirette.

Concetti chiave:

- Da obiettivi a competenze;
- da ordini a direttive;
- da luogo a contenuto;
- da dire ad ascoltare;
- da cittadino a citizen.

2. ACQUA

La città circolare ottimizza la gestione dell'acqua, recuperandola e riutilizzandola come risorsa essenziale del bene comune.

Nella città circolare l'acqua è perciò un bene prezioso, sempre più scarso ed è quindi doveroso puntare sull'efficienza del sistema, monitorando attentamente gli utilizzi, ottimizzando i consumi e puntando su tecnologie per un utilizzo più efficace. Questo processo viene svolto controllando la gestione dell'acqua in tutto il suo ciclo di vita, dal reperimento al riuso, progettando sistemi per il recupero.

Attraverso una gestione intelligente della risorsa quindi, la città circolare ne aumenta il valore, ma non un valore monetario ma piuttosto un valore che nasce da una maggiore consapevolezza della scarsità e del reale valore dell'acqua, portando ed incentivando a innovazioni tecnologiche nell'utilizzo della stessa

La circolarità applicata all'acqua rappresenta quindi una delle sfide più importanti del futuro, partendo dal miglioramento della rete di distribuzione, migliorare la gestione delle perdite e la qualità fino ad arrivare alla raccolta ed al trattamento delle acque reflue per il loro trattamento e successivo riutilizzo. Tutto questo con l'obiettivo di raggiungere un utilizzo urbano delle acque più sostenibile.

Concetti chiave:

- Da uso a riuso;
- da quantità a qualità;
- da prezzo a valore;
- da commodity a cultura;
- da risorsa primaria a bene integrato.

3. ENERGIA

Il principio alla base della gestione dell'energia nella città circolare è quello di raggiungere l'efficienza energetica, attraverso l'autoproduzione diffusa che viene poi condivisa con la rete. Nel sistema energetico circolare viene quindi, viene usata meno energia, la quale è autoprodotta e recuperata.

L'approccio energetico della città circolare in sostanza prevede un nuovo metodo di approvvigionamento che le garantisca una sicurezza in termini di autonomia, con una resilienza agli shock e alle future politiche ambientali.

Viene favorito un modello di produzione locale, caratterizzato dalla differenziazione della fonte, dei fornitori e delle modalità di produzione e conferimento, favorendo tipologie sicure, pulite e sostenibili, contribuendo alla conversione globale. È utile specificare, che tra queste tipologie vanno favorite quelle che non causano scarti a livello di emissioni e scorie, per cui non è sufficiente utilizzare risorse solamente rinnovabili, come le biomasse di scarto, ma anche pulite. Le tipologie che rispondo a questi requisiti sono l'idroelettrico, il solare, l'eolico, il geotermico e le derivanti dal moto ondoso.

Infine, deve essere incentivato l'utilizzo di soluzioni innovative per il risparmio energetico e la riduzione dei consumi, come l'introduzione di sistemi di isolamento per le abitazioni al fine di ridurre anche le emissioni di CO₂. Infatti, l'obiettivo principale è quello di ridurre fino ad azzerare le emissioni di gas inquinanti e responsabili del surriscaldamento globale.

Concetti chiave:

- Da obiettivi a competenze;
- da grande a piccolo;
- da singolo a diffuso;
- da puntuale a distribuito;
- da produzione a riduzione.

4. RIFIUTI

Il principio alla base della gestione dei rifiuti nella città circolare, come già anticipato nel precedente capitolo, si fonda sulla riduzione dei rifiuti stessi, sul riuso, sul recupero e sul riciclaggio.

La città circolare qui presentata affronta il problema della scarsità delle risorse naturali utilizzandole in maniera intelligente e sostenibile, sia dal punto di vista ambientale che economico. Inoltre ottimizza le modalità di uso e consumo ed individuando le strategie migliori per rendere economico e funzionale la reintroduzione dei rifiuti nel ciclo

produttivo. I rifiuti vengono considerati una materia secondaria in un ciclo produttivo che ha la finalità di sviluppare tecnologie e procedure per creare un vantaggio competitivo derivante dall'uso degli scarti come materiali componenti nuovi prodotti.

Inoltre, nella città circolare viene esteso il ciclo di vita dei prodotti e dei materiali il più a lungo possibile, attraverso politiche di riuso, di reintroduzione e di riparazione dei prodotti obsoleti, creando reti per la valorizzazione dei prodotti che normalmente sarebbero dismessi.

Concetti chiave:

- Da rifiuto a risorsa;
- da materie prime a materie seconde;
- da singoli a network;
- da utenti ad autori;
- da consumatori a co-produttori.

5. MOBILITÀ

Lo sviluppo di una mobilità sostenibile è fondamentale per ridurre gli impatti negativi sull'ambiente urbano, infatti si tratta di una delle più importanti e frequenti problematiche di una città.

Per ridurre la congestione urbana e tutto ciò che ne consegue si deve puntare su modalità di trasporto alternative a quella privata su gomma, favorendo la mobilità a piedi e in bicicletta, potenziando del trasporto pubblico e sviluppando sistemi di condivisione come il bike sharing, il car sharing o il car pooling. Inoltre, si possono sviluppare fonti di alimentazione innovative da fonti rinnovabili, preferibilmente se pulite e poco impattanti oltre sfavorire quelle tradizionali, per mezzo di pedaggi e zone a traffico limitato.

Per poter realizzare questi cambiamenti, sono necessari nuovi progetti infrastrutturali, stilando un piano apposito per la mobilità urbana. Questo ha l'obiettivo di creare strutture e servizi che favoriscano le modalità alternative di mobilità, come piste ciclabili e pedonali sicure e corsie riservate ai trasporti pubblici, e l'intermodalità in modo da ridurre la necessità e il numero degli spostamenti individuali.

Oltre a questo tipo di interventi si deve provvedere ad un monitoraggio intelligente e veloce dei flussi nelle vie di scorrimento urbane, al fine di prevedere e smaltire velocemente ingorghi che costituiscono una notevole fonte di inquinamento atmosferico e disagio per gli utenti.

Infine, risulta fondamentale attuare piani di sensibilizzazione della popolazione col fine di informare e formare sull'importanza ed i benefici che queste modalità possono portare all'ambiente urbano ed ai cittadini stessi.

Concetti chiave:

- Da singolo a collettivo;
- da gomma a ferro;
- da auto a bicicletta;
- da carburanti fossili ad energia elettrica;

6. LOGISTICA

La conversione della logistica a sistemi sostenibili risulta molto legata ai sistemi di mobilità precedentemente esposti. La città circolare ottimizza i flussi legati alle catene logistiche delle merci movimentate e dei servizi, aumentando la qualità dei servizi di logistica garantendo ad ogni modo il profitto economico degli operatori interessati e riducendo gli impatti negativi sull'ambiente.

Per uno sviluppo sostenibile delle reti logistiche è necessario operare sia sulle reti lunghe che su quelle corte, ottimizzando le aree adibite al ricevimento, allo stoccaggio e alla distribuzione al fine di ridurre gli impatti in termini di spazio, tempi ed emissioni. Anche in questo caso diventa molto utile promuovere l'intermodalità, attraverso la realizzazione di strutture apposite adibite allo scambio smistamento.

Anche in questo ambito è necessario convertire i mezzi di trasporto all'utilizzo di fonti di energia pulite, con sistemi di tracciamento per ottimizzarne i flussi. È inoltre fondamentale promuovere l'ottimizzazione della capacità di carico dei mezzi di trasporto la fine di ridurre i mezzi in circolazione e stabilire politiche sostenibili per gli imballaggi, utilizzando prodotti ecocompatibili, riducendo così i prodotti che finirebbero in discarica.

Infine, la logistica ha il compito fondamentale di favorire la reintroduzione dei materiali alla fine del ciclo di vita nei processi industriali come materie seconde.

In conclusione, anche i sistemi logistici devono comportarsi in maniera circolare, nei quali i vettori sono allo stesso tempo sia terminali e che strumenti di processo reversibile per la movimentazione di merci.

Concetti chiave:

- Da mezzi inquinanti a veicoli elettrici;
- da magazzini a piattaforme;
- da stoccaggio a trasporto, da depositi a hub;

7. SPAZI PUBBLICI

La città circolare recupera gli spazi urbani per migliorare la vivibilità urbana con lo scopo di favorire la socialità. Attraverso operazioni di progettazione adeguate, si garantisce ai cittadini una qualità urbana elevata, una gestione degli spazi e una fruibilità elevata degli stessi. Si attuano politiche di partecipazione dei cittadini alla gestione, prevedendo forme di compartecipazione e valorizzazione dei beni, come ad esempio quelli legati agli immobiliari inutilizzati. Si costruiscono modelli di gestione degli spazi e dei luoghi pubblici, orientandoli all'inclusività e alla sostenibilità, anche di tipo economico.

Si promuovono azioni di collaborazione tra privato e pubblico per la stesura di progetti di riqualificazione e valorizzazione per il miglioramento della qualità della vita dei cittadini, permettendo la fruizione di tutti gli spazi a tutti gli utenti.

Riassumendo, la città circolare facilita i processi di autointegrazione dei cittadini, allo scopo di promuovere una cittadinanza attiva, dando alla luce politiche finalizzate al recupero e uso di spazi pubblici abbandonati.

Concetti chiave:

- Da privato a pubblico;
- da pubblico a privato condiviso;
- da luoghi inutilizzati a presidio sociale;

8. SICUREZZA

La sicurezza è un punto di grande importanza nella progettazione di una città sostenibile, valorizzando processi di controllo al fine di migliorare i servizi e favorire l'inclusione sociale.

Nella città circolare la sicurezza degli individui è garantita da reti materiali e immateriali e si costruiscono i percorsi di controllo, supporto, accudimento e inclusione sulla base su un costante monitoraggio e studio dei fenomeni sociali in atto e d'esigenza dei cittadini, garantendo così la sicurezza sia di tipo sanitario che di carattere personale.

È necessario quindi, una attenta pianificazione della città, organizzando le strutture funzionali a questo scopo. Infatti, la città circolare accompagna i processi auto organizzativi inerenti ai servizi di prossimità, alle reti interpersonali destinate all'assistenza, al volontariato sociale e a tutte le reti che costituiscono il patrimonio sociale di attenzione ai temi della sicurezza, del sociale e dell'assistenza sanitaria. Questo può avvenire attraverso sistemi informativi a disposizione dei cittadini per indirizzare non solo informazioni ma anche per legarne le diverse pratiche.

Concetti chiave:

- Da singoli servizi a sistema;
- da utenti ad autori;
- da congiuntura a previsione, da rimedio a prevenzione.

9. STORIA E RELAZIONI

Nella città circolare sono messe in grande risalto le attività di associazionismo, le reti sociali, il dialogo tra le varie componenti della società, oltre alla memoria storica dei luoghi e del sapere delle persone.

Il concetto appena esposto si basa sul principio che le città non sono solo composte da edifici e strade, ma dalle persone che la abitano e la vivono e dalle relazioni che esse instaurano tra di loro e con i luoghi che frequentano. Questo è il fondamento alla base della costruzione dell'identità di città.

Nella città circolare la conoscenza storica non viene archiviata ma è messa a disposizione di tutti per poter rinnovare la propria memoria, mettendo un ponte tra le diverse anime e le diverse culture che la popolano, favorendo l'integrazione e l'inclusione. Questo viene favorito da strumenti digitali utilizzati come veicolo di condivisione dei contenuti, in modo da poterli rendere facilmente disponibili e reperibili a tutti.

In conclusione, la città circolare adotta queste scelte organizzative con il fine ultimo di costruire relazioni e rapporti che rappresentino il tessuto sociale di un tessuto urbano, ovvero quelle relazioni che si creano tra città, cittadini, associazioni e reti territoriali attive.

Concetti chiave:

- Da locale a globale;
- dal museo a "wiki";
- da singolo a collettivo, dall'auto referenziazione ai feedback;

10. ACCOGLIENZA E INCLUSIONE

Un altro punto centrale della città circolare risiede nell'importanza fondamentale della persona, la quale è sempre al centro dell'interesse. Infatti la città accoglie, include, sostiene ed usa le relazioni per costruire un sistema di supporto per ogni tipo di situazione, al fine di incrementare la qualità della vita e rispondendo ai bisogni degli abitanti. Il centro dell'attenzione è sempre la persona, la quale agisce per contribuire al bene comune della comunità. Le innovazioni delle politiche sociali degli ultimi anni hanno contribuito a sviluppare sia strumenti culturali associati a pratiche di inclusione attiva, sia modelli di formazione, riqualificazione, introduzione o accompagnamento nel mercato del lavoro. La città è costantemente sottoposta a questo fattore e necessita di strumenti di organizzazione e di interpretazione dei fenomeni, al fine di migliorare continuamente le politiche di inclusione attiva. La città circolare in sostanza è una città che integra, accoglie e che coprogetta.

In sostanza, l'inclusione sociale è un elemento che rappresenta i principi della circolarità quando non si limita soltanto alle politiche di sostegno ma si estende anche a politiche

inclusive, formative e di qualificazione che permettano di formare l'identità del cittadino in merito alle opportunità che la città può offrirgli.

Concetti chiave:

- Da utente a persona;
- da singolo a comunità;
- da separazione ad integrazione;
- da esclusione ad accoglienza;

11. FORMAZIONE CONTINUA

La città circolare è una città che continua a promuovere la formazione e i nuovi sistemi apprendimento della società digitale. Questo avviene tramite l'apprendimento continuo e costante delle comunità, attraverso le quali l'evoluzione della società non si ferma mai.

In un centro urbano circolare le risorse immateriali vengono continuamente potenziate in modo da condurre ad un perenne aumento della conoscenza, per mezzo dell'interazione degli utenti, mediante forme di apprendimento e scambio delle idee. La dinamicità del digitale permette la distribuzione delle informazioni su grande scala, rapidamente ed in modo diffuso, azzerando di fatto il divario tra chi possiede le informazioni e chi le desidera. La gestione delle informazioni è resa di fatto più complicata dalla potenzialità della rete digitale stessa e necessitano quindi di un livello di capacità adeguato per essere interpretate il quale può essere perseguito soltanto attraverso una formazione continua, che permetta tra le altre cose di saper leggere, interpretare e gestire i dati.

Il tema della formazione risulta quindi di strategica importanza nel contesto della città circolare, in questo modo vi è un continuo incremento del livello di conoscenza, oltre ad una crescita sociale e culturale, ad uno sviluppo dell'innovazione dei processi legati alla città e alla sua gestione.

Concetti chiave:

- Da insegnamento a apprendimento;
- da banche dati a big data;
- da ipertesti a wiki;
- da lettore a produttore, da studente a discussant;

12. RETI DIGITALI

La città circolare è una città digitale, nella quale si usa il digitale come uno strumento, il cui scopo è quello di aumentare la partecipazione dei cittadini ai processi sia di tipo sociale, che di tipo imprenditoriale o personale.

Nella città circolare le reti digitali sono quindi un'infrastruttura basilare, quasi una rete primaria, che costruisce i canali di scorrimento nelle informazioni dirette agli utenti.

Il fattore strategico risiede nella gratuità e nella libera utilizzazione, in questo modo ne viene garantita la disponibilità ai cittadini, che la possono utilizzare per creare un dialogo attivo con le amministrazioni, garantendone così la circolarità.

Le reti digitali di fatto, oltre a garantire la movimentazione delle informazioni, favorisce la promozione di azioni, politiche e strategie che portano a miglioramenti in ambito sociale, economico, intellettuale e della sostenibilità, grazie alle performance migliorate e attraverso un minor uso di risorse.

In sostanza, la città circolare non si occupa di sviluppare la rete in sé, ma di programmare cosa farvi viaggiare, al fine di ottimizzare e migliorare i processi e di definire gli ambiti di collaborazione tra cittadini e istituzione

Concetti chiave:

- Da analogico a digitale;
- da nodi alla rete;
- da tecnica a contenuto;
- da singolo a comunità;

13. CONOSCENZA

Nella città circolare la diffusione delle informazioni è favorita allo scopo di diffondere la conoscenza senza barriere, permettendo lo sviluppo dell'intelligenza e della conoscenza collettiva. La conoscenza è diffusa e distribuita tramite le reti digitali, mettendo così a disposizione le informazioni e facilitando i processi di apprendimento e incremento della conoscenza stessa. La gestione dei dati avviene in un sistema complesso, non gerarchico (le informazioni sono ad accesso illimitato) e dove non vi sono automatismi ma piuttosto

una continua ricerca nel modo di utilizzare la conoscenza per il suo scopo primario, ovvero quello legato alla produzione.

Nella città circolare questi processi sono facilitati e incoraggiati, trasformando i sistemi di gestione delle informazioni in modo da renderli disponibili alla conoscenza, sia essa singola o collettiva, puntuale o generale, locale o globale. Le informazioni viaggiano sulla rete digitale in modo da facilitarne la conoscenza, amplificandone le potenzialità e sfruttando le innovazioni, favorendo di fatto i processi di investimento con lo scopo di adeguare il modello di sviluppo a quello circolare.

La città circolare è un territorio smart, è una comunità intelligente, sostenibile ed inclusiva, dove si utilizza la tecnologia per migliorare la propria identità specifica, rinnovando e non cancellando le tradizioni culturali e il patrimonio artistico e naturale.

Concetti chiave:

- Da informazioni a conoscenza;
- da fornitura a relazione;
- da singolo a crowd;
- da capitalismo economico a capitalismo cognitivo;

14. PARTECIPAZIONE

Nella città circolare è fondamentale la connessione globale di cose e persone, la quale produce la necessità di avere strumenti adatti sia per realizzare che per gestire questo intento. Ma ancora più importante risulta l'elaborazione di un approccio che permetta alla città di interagire e far interagire tutti gli attori al fine di conseguire e costruire azioni e politiche condivise.

Come già ampiamente espresso, la città circolare è una città partecipativa e partecipata, nella quale la partecipazione stessa è costantemente promossa ed i cittadini sono attori attivi dei processi organizzativi e decisionali. Nella città circolare tutto è connesso, nessun consumo, nessuna domanda, nessun'offerta, nessuna produzione rimane isolata.

La città è un luogo di scambio sia immateriale che materiale, nei quali tutti i fruitori della città stessa la influenzano, dai cittadini, alle imprese, ai turisti, che a loro volta restano influenzati dalla città.

Nella città circolare si ripensa il modo di produzione e distribuzione della cittadinanza stessa, erogando servizi, rendendo fruibili i luoghi, permettendo lo sviluppo economico e attivando politiche di inclusione sociali in modo da rendere la città un luogo accogliente e attrattivo. Nella città, è fondamentale la condivisione, sia materiale che immateriale, di cose, di prodotti, di risorse, di idee e di azioni, garantendo in questo modo la circolarità e la diffusione delle pratiche virtuose.

Concetti chiave:

- Da gerarchico a orizzontale;
- da produrre a condurre;
- da cosa a come;
- da government a governance;

4.3.2 La città futura: manifesto degli Stati Generali del 2016

Un altro ottimo documento prodotto dallo studio sull'applicazioni di politiche sostenibili alle città si può identificare in quello redatto e scritto nell'ambito di un Gruppo di lavoro degli Stati Generali della **Green Economy** nel 2016. Come precedentemente evidenziato, questo elaborato, nonostante si limiti ad una visione green della città e non includendo quindi tutti i principi della circolarità, offre ottimi spunti di riflessione in merito al lavoro in svolgimento per la chiave di lettura, quella architettonica, che utilizza in merito alla ricerca della sostenibilità.

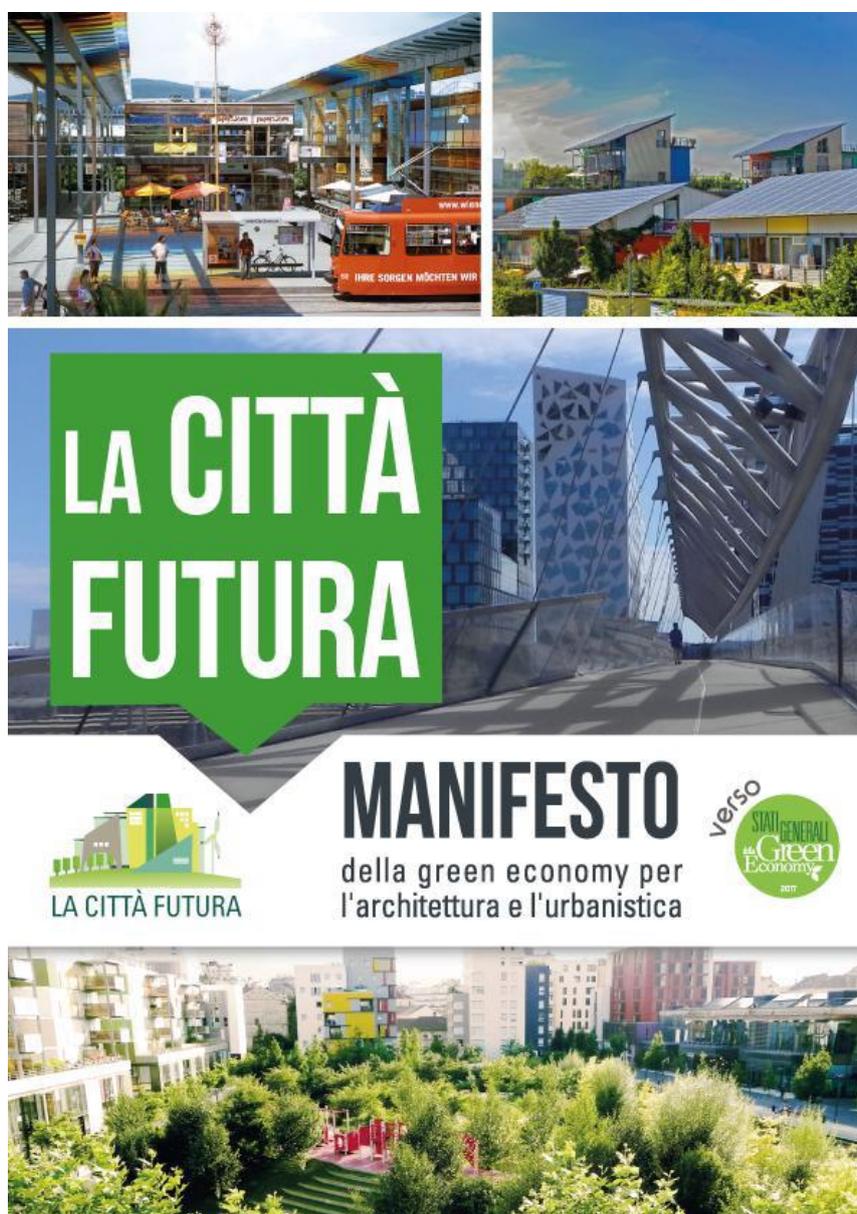


Figura 9: Copertina dell'elaborato "La città futura". Fonte: Stati Generali della Green Economy (2016).

Gli Stati Generali della Green Economy sono un'iniziativa nata nel 2012, con lo scopo di elaborare strategie aperte e partecipate che vedono il coinvolgimento dei principali stakeholder della Green Economy italiana. Questa associazione è promossa dal Consiglio nazionale della Green Economy, formato da 66 organizzazioni di imprese, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero dello Sviluppo Economico. Questa ha l'ambizione di promuovere un nuovo orientamento dell'economia italiana verso una Green Economy per aprire nuove opportunità di sviluppo durevole e sostenibile ed indicare la via d'uscita dalla crisi economica e climatica.

L'obiettivo degli Stati Generali quindi, è quello di sviluppare, attraverso l'innovativo metodo dell'elaborazione partecipata, una piattaforma programmatica per lo sviluppo di una Green Economy in Italia attraverso l'analisi dei potenziali positivi, degli ostacoli, e delle politiche e delle misure necessarie per migliorare la qualità ecologica dei settori strategici.

Il processo di elaborazione partecipata compiuto dall'associazione si svolge nel corso dell'intero anno attraverso l'attività di 9 Gruppi di lavoro su 9 settori strategici che coinvolgono in complessivo quasi 400 esperti in tutta Italia. L'intero processo vede la sua conclusione, ogni anno, in un grande evento pubblico della durata di due giorni che ha visto per la quinta edizione, tenutasi a Rimini il 7 e l'8 novembre 2017, più di 2800 iscritti.

Questo elaborato stila una procedura mediante la quale si può passare ad una riprogettazione delle città in ottica sostenibile, attraverso sette passaggi. Questi passaggi sono:

- puntare sulla Green Economy per affrontare le sfide delle città;
- affrontare la sfida climatica con misure di adattamento e di mitigazione centrate sulla riqualificazione bioclimatica ed energetica;
- fare della tutela del capitale naturale e della qualità ecologica dei sistemi urbani le chiavi del rilancio dell'architettura e dell'urbanistica;
- tutelare e incrementare il capitale culturale, la qualità e la bellezza delle città;
- promuovere la rigenerazione urbana e la riqualificazione del patrimonio esistente;
- qualificare gli edifici pubblici con progetti innovativi e con la diffusione dell'approccio del ciclo di vita;
- progettare un futuro desiderabile per le città.

Come si può facilmente osservare, questi passaggi trovano molte analogie con gli ambiti analizzati nel testo precedentemente. La sostanziale differenza risiede nel fatto che nel caso precedente si parlava di nuove impostazioni e organizzazione delle componenti delle città, mentre in questo caso si studia il modo pratico per arrivare a tali configurazioni.

Si passa ora ad esporre questi sette punti principali per la riprogettazione della città tradizionale in una città Green secondo gli Stati Generali della Green Economy.

1. PUNTARE SULLA GREEN ECONOMY PER AFFRONTARE LE SFIDE DELLE CITTÀ

Nelle città moderne non è sufficiente dare una risposta ai suoi problemi intrinseci, infatti deve esservi associata anche l'importanza di salvaguardare il patrimonio storico e architettonico, la varietà e la ricchezza dei paesaggi e dalla sua biodiversità.

Il modello classico di sviluppo e di crescita incontrollata delle città dell'ultimo secolo risulta inadeguato ad affrontare i nuovi problemi e le nuove sfide. Per poterlo fare, è necessario dotare l'architettura e l'urbanistica di una nuova visione e consapevolezza delle problematiche della nostra epoca, unendola alla capacità di sviluppare e utilizzare nuove tecnologie e pratiche che possano rispondere in modo adeguato alle esigenze della città. Questo compito può essere svolto dalla Green Economy, la quale può essere, oltre ad un mezzo per risolvere le problematiche dei centri urbani, anche uno strumento di rilancio economico e sociale.

2. MISURE DI ADATTAMENTO E DI MITIGAZIONE ATTRAVERSO LA RIQUALIFICAZIONE BIOCLIMATICA ED ENERGETICA

Il cambiamento climatico, il quale rappresenta principale sfida globale della nostra epoca, è in atto e continuerà a produrre effetti rilevanti sulle nostre città. È quindi necessario renderle più resilienti pianificando e attuando politiche e misure di adattamento e dovranno svolgere un ruolo di nodi strategici per attuare efficaci politiche di mitigazione climatica, puntando al taglio drastico delle emissioni di gas serra. Per poterlo fare è determinante dapprima conoscere i caratteri ambientali alla scala locale e successivamente mettere in atto di appropriate azioni e interventi di riqualificazione

bioclimatica e tecnologica, con l'obiettivo di ridurre la vulnerabilità dei sistemi urbani agli eventi atmosferici estremi, alle precipitazioni brevi ma straordinariamente intense, al moltiplicarsi delle isole di calore.

In ambito climatico, l'edilizia e l'urbanistica ha ancora bisogno di tempo per poter concepire sistemi di progettazione tecnologica e di gestione energetica e risulta quindi necessario sviluppare sistemi per poter aumentare la capacità di resilienza degli edifici, utilizzando prodotti innovativi e sistemi naturali come ad esempio sistemi di raffrescamento passivo e protezione solare, oltre al continuo perseguimento della massima efficienza energetica di tutti i tipi di fabbricati nella loro interezza. Un'interessante possibilità, oltre a quelle già esposte, deriva dai nuovi sistemi di controllo intelligenti domotico-telematici e di building management.

L'obiettivo principale rimane quindi quello di passare dal modello ad utilizzo di energia quasi zero a quello ad energia zero fino a quello ad energia positiva, in cui oltre a non consumare energia se ne produce immettendola nella rete. Per poter perseguire questo obiettivo è indispensabile l'impegno dell'architettura nell'utilizzo di fonti rinnovabili, utilizzando come mezzo d'impulso le città stesse, le quali possono promuovere l'impiego estensivo e generalizzato di sistemi di generazione e accumulo e di successiva distribuzione.

3. TUTELA DI CAPITALE NATURALE E QUALITÀ ECOLOGICA DEI SISTEMI URBANI COME CHIAVE DI RILANCIO DI ARCHITETTURA E URBANISTICA

Per contrastare efficacemente il crescente degrado ambientale delle città occorre effettuare operazioni mirate ad invertire questa tendenza, come ad esempio investimenti nel capitale naturale, tutelando e ripristinando le reti ecologiche, promuovendo le infrastrutture verdi, rigenerando la produzione agricola nei contesti periurbani, salvaguardare le risorse idriche, aumentare l'efficacia dell'uso delle risorse, puntare su una mobilità più sostenibile e applicando strumenti e modelli più efficienti, nel monitoraggio e nella verifica degli impatti.

In questo ambito l'edilizia deve sviluppare una maggiore qualità tecnica e capacità di analisi di tutti i suoi cicli, sia produttivi che di vita, trasformandosi il proprio schema organizzativo in un modello circolare, attraverso il riuso, il riciclo e minimizzando il

prelievo di risorse e il deposito di scarti. Va quindi incentivata una vera e propria rivoluzione nell'organizzazione della pianificazione urbanistica ed edilizia, adottando scelte per favorire metodologie sostenibili e sfavorire quelle che non lo sono.

Una particolare attenzione in questo ambito va posta alle aree pedonali chiuse al traffico, le quali vanno sviluppate per incentivare la crescita di servizi e attività esigenti, oltre a favorire la socialità degli utenti della città, caratteristica di vitale importanza per l'aumento della qualità della vita del tessuto urbano.

4. TUTELARE E INCREMENTARE IL CAPITALE CULTURALE, LA QUALITÀ E LA BELLEZZA DELLE CITTÀ

Le città sono diventate, a seguito della crescente importanza nel contesto globalizzato, i luoghi principali nella quale avviene il mantenimento, la cura e l'arricchimento dei patrimoni culturali, storici, archeologici, architettonici e artistici, i quali rappresentano un patrimonio e un capitale culturale dall'enorme importanza per la città stessa. Va quindi data una maggiore cura alle attività di gestione della città, come la pulizia delle strade e degli edifici o la manutenzione dei parchi e dell'arredamento urbano.

Si dovrà evitare di compiere sul patrimonio esistente gli errori del passato, in cui sono sorti fabbricati orribili al solo fine di potervi speculare, ma piuttosto essere accompagnati da attenti programmi di riqualificazione urbanistica e architettonica. Infatti attraverso buone pratiche di recupero insieme ad incentivazioni economiche si possono favorire operazioni volte al ripristino di questi beni, con bassi costi di intervento e di gestione. In conclusione, è il momento di utilizzare più accorte politiche pubbliche, attraverso le quali imprenditori lungimiranti possono fare profitti con attività edili sostenibili e di elevata qualità ecologica.

5. PROMUOVERE LA RIGENERAZIONE URBANA E LA RIQUALIFICAZIONE DEL PATRIMONIO ESISTENTE

Questo aspetto è una conseguenza diretta di ciò che è stato affermato nel precedente paragrafo. Infatti il futuro delle città si fonda su una iniziativa di radicale rigenerazione

urbana, di sistematica manutenzione, di recupero, riqualificazione, riuso e riciclo del patrimonio esistente, delle aree periferiche, dei tessuti urbani non pianificati e di tutte quelle aree che sono state abbandonate come le aree deindustrializzate, le zone militari non più utilizzate o le aree ferroviarie e portuali non più attive. Insomma si deve riprendere tutte quelle aree di risulta prodotte dalla crescita caotica della città contemporanea e ora in disuso. Tali aree e costruzioni, costituendo una parte cospicua del tessuto urbano, necessitano di un sistema di progetti integrati di rigenerazione urbana, alternativo ai classici interventi frammentari e puntuali, il quale rappresenta un valido strumento di riconversione ecologica delle città, purché tale sistema sia accompagnato dal blocco del consumo di suolo non urbanizzato, utilizzando queste aree dismesse. La rigenerazione urbana quindi, rappresenta un'occasione affinché si riesca finalmente a mettere in sicurezza la città dal rischio sismico e idrogeologico, attraverso non più interventi episodici e inadeguati soltanto a seguito dell'evento ma con programmi sistematici che valorizzino l'intero ciclo di vita dei sistemi insediativi in unione alla sicurezza e alla qualità delle città.

Un progetto di rigenerazione urbana richiede l'aggiornamento della strumentazione della pianificazione urbanistica, delle procedure autorizzative, dell'aggiudicazione e realizzazione degli interventi, in modo da accelerare il processo decisionale, rendere gli obiettivi più chiari, coerenti e vicini ai cittadini, utilizzare meglio le risorse, utilizzando le tecnologie oggi disponibili per favorire la massima trasparenza e una maggiore partecipazione.

6. QUALIFICARE GLI EDIFICI PUBBLICI CON PROGETTI INNOVATIVI E CON LA DIFFUSIONE DELL'APPROCCIO DEL CICLO DI VITA

In questo punto si vuole sottolineare l'importanza di dar vita ad iniziative pubbliche di promozione di "Appalti pubblici verdi", in cui si prevede l'adozione di criteri minimi ambientali sia per la pianificazione urbanistica, sia per ogni tipo di intervento in edifici pubblici, sull'esistente e sul nuovo.

Istituire programmi pluriennali di riqualificazione energetica, ecologica e bioclimatica del vasto patrimonio di edifici pubblici sarebbe in grado di costituire una formidabile spinta per lo sviluppo di tecniche, investimenti e di imprese qualificate specializzate, con

importanti ricadute occupazionali, dando particolare attenzione alla qualità degli edifici scolastici e universitari puntando sul loro rilievo formativo e didattico e dando vita ad un ottimo esempio di come tali interventi eserciterebbero nel processo di cambiamento della società.

La qualificazione ambientale di edifici pubblici, esistenti o nuovi, dovrebbe quindi essere utilizzata per realizzare progetti basati sull'approccio del ciclo di vita, fortemente innovativi, capaci di affrontare i processi di trasformazione dell'ambiente costruito dalla scala dell'edificio a quello della pianificazione urbana in una visione integrata e di sperimentare nuove tecniche, nuovi materiali, sistemi di gestione informatizzati, considerando e migliorando le prestazioni sociali ed economiche, i flussi di risorse e gli impatti ambientali lungo tutte le fasi del ciclo di vita. L'approccio del ciclo di vita deve quindi caratterizzare i processi, i prodotti e i servizi dell'urbanistica e dell'edilizia, a partire da quella pubblica. Tale approccio comporta una valutazione dei costi e dei vantaggi economici, diretti e indiretti, anche a medio e lungo termine, riducendo l'esposizione ai rischi di logiche speculative basate solo sulle convenienze di breve termine, con una maggiore capacità di creare sinergie fra investimenti pubblici e privati e di coinvolgimento del sistema bancario in investimenti per interventi di buona qualità ecologica ed energetica.

7. PROGETTARE UN FUTURO DESIDERABILE PER LE CITTÀ

L'urbanistica e l'architettura e di conseguenza la pianificazione e la progettazione devono ritrovare nuovo slancio nel progettare un futuro migliore e desiderabile per le nostre città, nella quale l'integrazione fra qualità ecologica, sociale ed economica delinea l'unica via possibile per un futuro sostenibile.

La città deve potenziare le reti e le connessioni, promuovere la ricerca e l'innovazione, sperimentare la formazione e la diffusione dei programmi e delle applicazioni, per essere un nodo attivo dell'economia della conoscenza e della sostenibilità. Gli edifici devono essere di alta qualità ambientale, a ridotta impronta ecologica, a emissioni zero, a comportamento bioclimatico, a bassissimo fabbisogno di risorse ed esclusivamente alimentati con fonti energetiche rinnovabili. Infine le città

devono essere libere dall'uso invasivo dell'auto privata e i sistemi di mobilità profondamente diversi e sostenibili.

La gestione dei rifiuti deve ricondursi ad un modello circolare che minimizzi il prelievo di risorse materiali ed energetiche, puntando invece sulla prevenzione e la riduzione, massimizzando il riuso e il riciclo, azzerando gli sprechi e gli smaltimenti.

Le aree periurbane vanno gestite in modo da frenare l'espansione edilizia e azzerare il nuovo consumo di suolo, per migliorare la biodiversità e promuovere i servizi ecosistemici, e sviluppare sistemi di produzioni agricole a filiera corta.

Vanno aumentati e migliorati gli spazi aperti e verdi, le piazze e in genere i luoghi di incontro e di aggregazione, attraverso l'utilizzo di arredi, servizi, ovvero con modalità di gestione che favoriscano benessere fruitivo, socialità, coesione e inclusione, anche nelle zone periferiche. In questi luoghi avvengono gli incontri e l'aggregazione e sono fondamentali per favorire buone e durevoli relazioni locali tra i cittadini.

Va pianificata e gestita con realismo e spirito di accoglienza la nuova popolazione immigrata, puntando ad evitare che si formino sacche di illegalità, e promuovendo disponibilità abitative caratterizzate da bassi costi e dalla temporaneità e reversibilità degli utilizzi. Quindi il coinvolgimento programmato delle comunità e dei migranti nella riqualificazione, nel recupero e nel riuso di immobili e di spazi degradati, deve contribuire sia a prevenire che essere una soluzione alle situazioni di emergenza abitativa non solo per i migranti ma anche per la parte delle comunità locali a più basso reddito.

4.4 Economia circolare applicata alla città:

Spunti operativi

In questo paragrafo si passerà all'analisi di casi e procedure realmente applicate con un inquadramento circolare, iniziando dall'esposizione del caso di Genova per poi passare a quello di Amsterdam.

4.4.1 La rivalutazione dei complessi industriali dismessi di Genova attraverso l'economia circolare

Per l'esposizione di questo caso di studio ci si basa su quanto presente nel documento riguardante il Workshop sull'economia circolare e le città, della Conferenza nazionale SIU, Cambiamenti, Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese, svoltasi a Catania nel giugno 2016. In tale documento, scritto da **Candia, Pirlone e Spadaro**, membri del Dipartimento di Ingegneria Chimica, Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Genova, viene esposto come l'amministrazione di Genova abbia cercato di risolvere due problemi tipici della città contemporanea, ovvero la gestione dell'enorme mole di rifiuti e il recupero dei complessi industriali abbandonati, tutto questo in chiave circolare.

L'Unione Europea nel 2008 ha emanato una direttiva riguardo la gestione dei rifiuti la quale prevede la predisposizione di piani per la gestione degli stessi, promuovendo una gestione sostenibile per tutte le fasi del loro ciclo, dal conferimento, alla raccolta, al trasporto, allo smaltimento, al recupero, riutilizzo e valorizzazione. Affinché ognuna di queste fasi risulti sostenibile, è necessario che rispondano ai principi dell'economia circolare, di cui uno dei fondamentali riguarda la dimensione dei cicli, ovvero quello secondo la quale si deve ridurre il più possibile la scala logistica delle operazioni, andando quindi a mitigare l'impatto che avrebbe il trasporto della materia in tutti gli ambiti. Per il ciclo dei rifiuti quindi significa realizzare impianti di prima e seconda lavorazione (rispettivamente raccolta e differenziazione) dei rifiuti, riducendo in questo modo le emissioni di CO₂ conseguenti da lunghi tragitti tramite trasporto su gomma e sviluppando una nuova logica di micro-economia sul territorio, che può essere motivo di slancio per creare nuova occupazione.

A tal proposito la Città di Genova ha colto l'occasione di riqualificare il territorio attraverso la conversione di aree dismesse, adibendole a luoghi per la lavorazione dei rifiuti, ad esempio trasformando vecchi complessi industriali in centri per il recupero degli ingombranti, oppure riutilizzando edifici abbandonati come centri per la formazione e l'educazione ambientale.

Scendendo più in dettaglio, si andranno ora ad esporre alcuni di questi casi di riqualificazione circolare nel territorio genovese:

- Creazione di Ecopunti: gli Ecopunti consistono in locali chiusi allestiti appositamente per ospitare rifiuti e la raccolta differenziata, eliminando i classici contenitori antiestetici dalle strade con tutti i problemi che ne derivavano;
- Isole ecologiche: strutture che riguardano centri per la raccolta di rifiuti ingombranti realizzate in aree industriali dismesse in cui la consegna da parte dei cittadini è favorita tramite sconti tariffari mediante tessere a punti;
- Centro di lavorazione rifiuti Sardonella: riguarda un moderno centro dei materiali provenienti dalla raccolta differenziata, realizzato all'interno di un capannone di 3000 metri quadri dismesso, in cui il moderno impianto installato è dotato di macchinari all'avanguardia, capaci di separare, trattare e ridurre in balle pressate facilmente trasportabili i rifiuti derivanti dagli imballi;
- Bio-digestori: l'amministrazione ha in ottica di realizzare impianti di bio-digestione e separazione a freddo in un'area dismessa dall'ILVA di Cornigliano;
- Palazzo Verde: centro dedicato all'educazione e alla sensibilizzazione ambientale che coinvolge anche scuole genovesi realizzato all'interno degli Ex Magazzini dell'abbondanza, edificio costruito nel tardo '500 come magazzino di granaglie;
- Fabbrica del Riciclo AMIU: Centro adibito al recupero di mobili ed oggetti usati, evitando la perdita di tali risorse ancora valide e in buone condizioni, le quali vengono vendute tramite offerta libera che viene poi devoluta alla Comunità di Benedetto;
- Compost per il recupero di terreni: iniziativa per la stesura di un piano di utilizzo del compost a livello urbano attraverso la realizzazione di compostiere pubbliche permettendo il recupero di aree verdi abbandonate.



Figura 10: Raffigurazione di alcuni interventi cittadini

In conclusione, attraverso la realizzazione di questi progetti si possono ottenere più effetti positivi a cascata. Infatti dal recupero di queste strutture in disuso, attraverso la logica del trattamento della questione dei rifiuti, si possono creare una serie di fattori positivi, tra cui la creazione nuove attività locali, aumentando l'occupazione, la sensibilizzazione della popolazione sulle questioni ambientali ed ecologiche e la bonifica di aree altamente inquinate. Inoltre, tali nuove imprese se concepite in maniera circolare vanno a creare ulteriori benefici alla comunità in ambito ecologico ed economico e possono espandere i concetti di tali principi, incentivando ulteriormente lo sviluppo di altre imprese circolari, creando di conseguenza un circolo virtuoso positivo per tutti.

Infine gli autori sottolineano un importante concetto, andando a puntualizzare che queste politiche per risultare effettivamente efficaci richiedono uno strumento adatto a collegare la questione dei rifiuti con il sistema urbanistico. Questo strumento può essere ricercato nel Piano di gestione dei rifiuti, il quale pur non essendo un piano urbanistico tratta alcune delle criticità prioritarie della città, recuperando zone dismesse o degradate e guidando i cicli dei rifiuti in modo intelligente. In questa analisi quindi, risulta che il Piano dei rifiuti ha la necessità di diventare un vero e proprio nuovo Piano di settore, inserendosi nei meccanismi urbanistici che regolano le dinamiche di trasformazioni del territorio.

4.4.2 La transizione circolare di Amsterdam

I Paesi Bassi sono uno dei primi paesi dell'Unione Europea ad aver adottato i principi dell'economia circolare all'interno della propria politica di sviluppo nazionale. La città di Amsterdam ha introdotto tali principi nelle proprie strategie di sviluppo urbano attraverso documenti che vengono continuamente aggiornati durante gli anni al fine di evolvere le metodologie d'intervento all'interno della pianificazione urbana. Questi documenti affrontano tutti gli aspetti e i flussi che caratterizzano la città, dal cibo, ai rifiuti, alla mobilità, all'acqua, all'energia, i quali sono stati approfonditi più volte nei vari elaborati, scritti con un linguaggio semplice ed immediato per poter raggiungere non solo gli addetti ai lavori, ma soprattutto i cittadini, in quanto la loro partecipazione non solo è importante ma risulta fondamentale.

Complessivamente la Città di Amsterdam nel giro di sei anni ha realizzato sette documenti finalizzati alla riqualificazione della città, di cui il primo di questi è stato redatto nel 2009 e prevede linee di sviluppo per ricercare linee di approvvigionamento energetiche alternative, fino alla realizzazione nel 2015 di un elaborato in cui si analizzano le strategie circolari applicate e i possibili metodi con cui implementarle.

Ora verranno esposti uno per volta e in ordine cronologico, i sei elaborati scritti in lingua inglese, escludendo per ovvi motivi *De Circulaire Metropool: Amsterdam 2014 – 2018*, scritto in olandese, per poi riassumerne i principi emergenti, estrapolandone ed evidenziandone concetti e linee guida.

I sei elaborati di Amsterdam analizzati sono:

- Amsterdam: A Different Energy – 2040 Energy Strategy (City of Amsterdam, 2009).
- Structural Vision Amsterdam 2040 Economically strong and sustainable (City of Amsterdam, 2010).
- Amsterdam Definitely Sustainable – sustainability Program 2011/2014 (City of Amsterdam, 2010).
- Towards the Amsterdam Circular Economy (City of Amsterdam, 2012).
- Sustainable Amsterdam – Agenda for sustainable energy, clean air, a circular economy and a climate proof city (City of Amsterdam, 2014).
- Circular Amsterdam. A vision and action agenda for the city and metropolitan area. (Circle Economy, Fabric, TNO, City of Amsterdam, 2015).

1 - AMSTERDAM: A DIFFERENT ENERGY - 2040 ENERGY STRATEGY (2009)

Questo è il primo documento redatto dalla città di Amsterdam riguardo l'ammmodernamento dei sistemi intrinseci della città. In questo documento viene affrontata la questione energetica cercando un futuro più sostenibile entro il 2040, trattando spazio, energia e fonti di energia con maggiore cura ed efficienza, rendendo la città indipendente dalle fonti fossili, più forte e più sana sia economicamente che socialmente (Della Fontana & Musco, 2017)

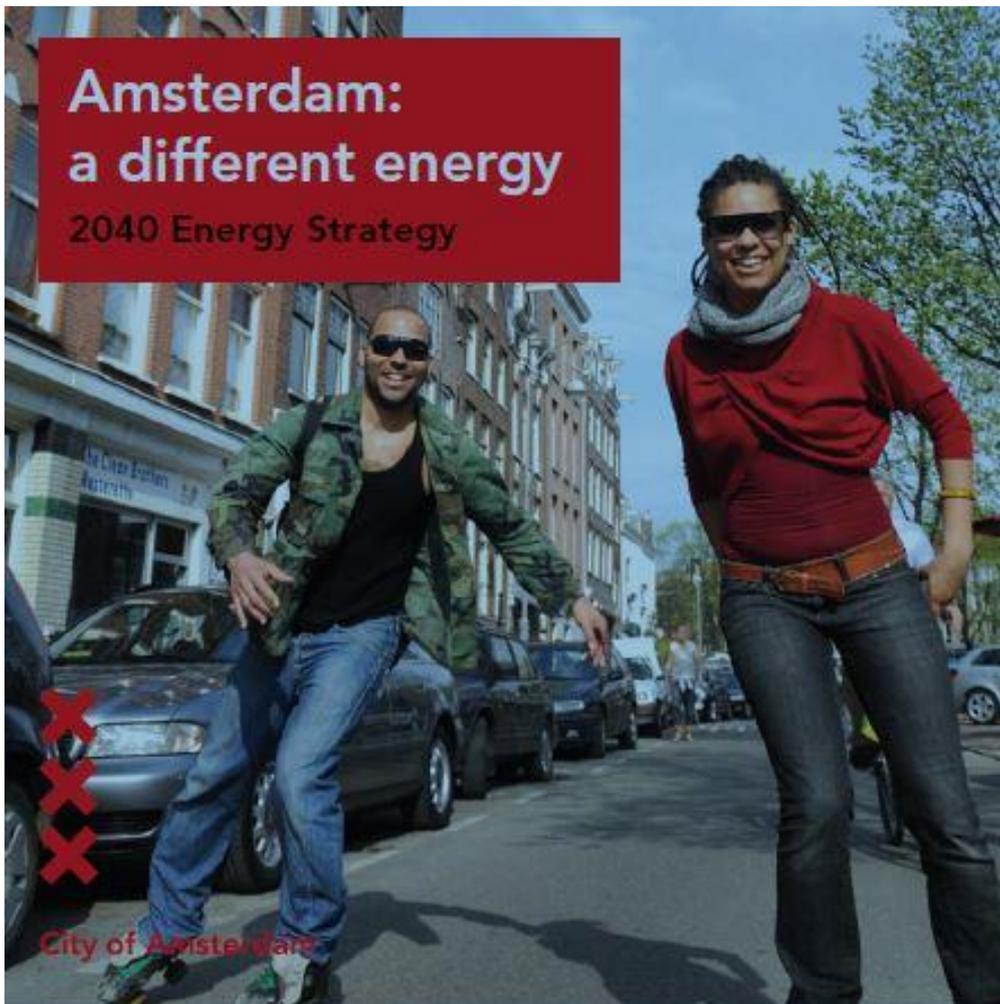


Figura 11: Copertina di "Amsterdam: a different energy - 2040 Energy Strategy". Fonte: City of Amsterdam (2009)

I percorsi principali evidenziati nel testo, su cui procedere per realizzare questo futuro più sostenibile risiedono nel risparmio energetico, la massimizzazione dell'utilizzo di fonti di energia sostenibile e l'aumento dell'uso efficiente e sostenibile delle fonti fossili finché la transizione ad altre fonti non sarà realizzata (Figura 12).

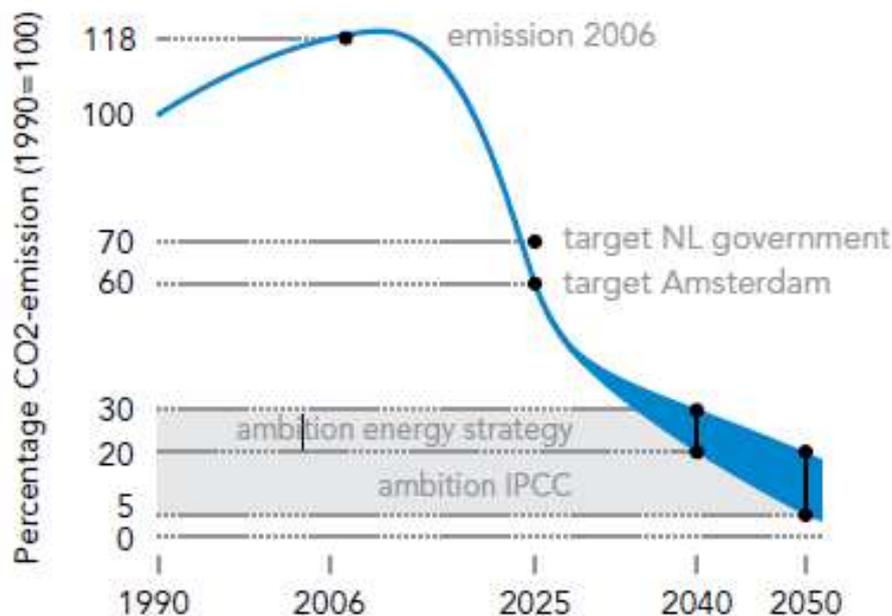


Figura 12: Andamento futuro programmato delle emissioni di CO2. Fonte: City of Amsterdam (2009)

Gli autori sottolineano che l’attuazione di queste politiche può generare opportunità uniche per la città e i suoi abitanti, in quanto rendendola più attraente per le persone e le aziende si può generare lavoro e maggior benessere. Nel documento si afferma quindi che tali politiche non risultano soltanto politiche economiche ma anche sociali, per la loro influenza sulla società. Infine si dichiara che tale percorso di riforma, essendo lungo e tortuoso, per poter avere successo necessita della coordinazione di tutte le figure della città, dall’amministrazione alle aziende ai semplici cittadini.

Gli ambiti trattati nel testo per compiere la transizione alla sostenibilità sono quattro: gli edifici, trasporti puliti, porto e industria e l’energia sostenibile. L’analisi di ogni ambito prevede un’esposizione dello stato di fatto con un programma con finestre temporali fissate al 2015, 2025 e 2040. Di questi ambiti si darà ora una descrizione dei passaggi operativi programmati.

1- Edifici

Circa il 70% dell’energia consumata nella città di Amsterdam è utilizzata per riscaldare e dare energia elettrica agli edifici. Abbattere i consumi di energie derivanti dai combustibili fossili risulta quindi una grande sfida per il Municipio.

Gli obiettivi generali per la transizione ad edifici sostenibili consistono principalmente nella realizzazione di edifici climaticamente neutrali alimentati da fonti energetiche sostenibili ad alto rendimento come teleriscaldamento, energia solare e sistemi di accumulo di calore. Viene poi sottolineata l'importanza che ricopre il coinvolgimento dei cittadini attraverso la generazione di consapevolezza che questa transizione può comportare.

La situazione presente, contemporanea al documento, presentava la realizzazione di un programma per rendere tutti gli edifici più sostenibili, in particolare per migliorare gli edifici pubblici, con la creazione di un helpdesk municipale per aiutare i cittadini ad attuare ristrutturazioni e modifiche delle proprie abitazioni per renderle più energeticamente performanti.

Partendo dal 2015 fino ad arrivare al 2025 si ha in programma di realizzare edifici sempre più isolati e performanti, in particolar modo quelli pubblici, ristrutturando attraverso contributi quelli esistenti e permettendo le nuove costruzioni solo se climaticamente neutrali. Inoltre si vuole provvedere all'approvvigionamento energetico degli edifici con fonti sempre più sostenibili, ampliando la rete del teleriscaldamento e tramite la diffusione dei sistemi solari. Arrivando al 2040 si punta a costruire reti energetiche intelligenti fondate su sistemi ingegneristici di controllo, espandere la rete del teleriscaldamento per riscaldare fino a 200.000 case e aumentare il più possibile la diffusione del solare

2 – Trasporto pulito

I sistemi di trasporto di persone e cose sono responsabile del 20% delle emissioni di CO₂, oltre a immettere nell'atmosfera cittadina polveri sottili molto dannose per la salute dei cittadini. In generale l'amministrazione punta a limitare il traffico all'interno della zona dentro l'autostrada A10, aumentando il prezzo dei parcheggi a pagamento, inserendo metodi di pagamento diversi ed innovativi per la mobilità, incoraggiando l'uso delle biciclette e del trasporto pubblico verde. Si vuole così realizzare una conversione su larga scala ai trasporti elettrici in quanto oltre a migliorare la qualità dell'aria e del clima, possono dare uno slancio all'economia locale, mentre per i trasporti pesanti si punta a sviluppare sistemi di alimentazione con le relative stazioni di rifornimento a idrogeno.

Inizialmente le misure municipali prevedevano il divieto di transito dei mezzi pesanti all'interno dell'area cittadina (tranne per Noord), incentivazione dell'uso del trasporto

pubblico elettrico già presente in città (tram e metro), investimenti sulle opportunità in questo settore fino alla stesura di norme e pratiche sfavorevoli all'uso dei mezzi di trasporto inquinanti. Negli anni seguenti si punta a incentivare l'acquisto di auto, scooter e bici elettriche anche per mezzo dell'installazione di piazzole per la ricarica, fino a raggiungere nel 2040 più di 200'000 mezzi di trasporto elettrici o ibridi. Inoltre si vuole incentivare le forme di trasporto condivise e l'ottimizzazione del trasporto di persone e merci via acqua con l'impegno di barche e chiatte elettriche.

3 – Porto e industria

Il porto di Amsterdam rappresenta una delle più grandi porte d'accesso al mercato europeo per le merci di tutto il mondo. L'amministrazione vuole trasformare questa struttura in un fonte di energia rendendola di fatto autosufficiente e resiliente agli shock energetici, massimizzando l'uso e l'efficienza di sistemi di produzione elettrica solare e eolica. Un altro punto chiave del tessuto cittadino riguarda le imprese ICT, le quali rappresentano la maggior parte delle aziende presenti sul territorio, causando da sole il 6% delle emissioni di CO₂.

L'amministrazione comunale vuole migliorare questi due aspetti della città rendendole più sostenibili attraverso politiche volte al risparmio e alla riconversione energetica. Per quanto riguarda il settore ICT, si passerà negli anni dall'iniziativa green del 2009 che ha come obiettivo la riduzione del 40% delle emissioni attraverso edifici meglio progettati energeticamente e con modelli di mobilità sostenibili, alla realizzazione di iniziative di scambi di calore tra aziende e di piccole centrali di produzione elettrica eolica e solare autonome, spinte anche dalla maggiore convenienza che avrà l'energia sostenibile rispetto a quella realizzata con i combustibili fossili a causa del loro continuo aumento di prezzo.

Il porto passerà dal recepire combustibili fossili allo scambio di biocarburanti su larga scala, si migliorerà il sistema di produzione energetica sostenibile installando turbine eoliche in numero sempre maggiore e più efficienti, oltre a coprire ogni centimetro dei tetti con pannelli solari di ultima generazione.

4 – Energia sostenibile

L'obiettivo della città in questo campo comprende aspetti già illustrati negli altri tre scenari, ma che qui trovano linee di applicazioni più generali e su larga scala. La creazione di energia sostenibile da parte di Amsterdam viene programmata attraverso la diffusione e incentivazione di pannelli solari e pale eoliche di varie dimensioni e capacità, in modo da adattarsi a tutti i possibili acquirenti. Un altro grande obiettivo per la municipalità risiede nell'ampliamento e nel miglioramento della rete del teleriscaldamento, il quale negli anni lo si vuole portare a sfruttare non solo l'inceneritore di rifiuti e una delle centrali elettriche cittadine, ma anche l'energia del sottosuolo e il calore solare. In sostanza si vuole arrivare a produrre tutta l'energia interna della città in modo sostenibile, utilizzando tecnologie all'avanguardia in maniera estesa (come ad esempio il progetto della vernice solare) attraverso anche incentivazioni economiche statali ma soprattutto influenzando azioni e comportamenti sostenibili dei consumatori.

Conclusioni

Nonostante Amsterdam risulti già di per sé avanti nella transizione alla sostenibilità sotto diversi punti di vista, il primo documento offre interessanti spunti per organizzare da zero una città in ottica circolare, applicando alcuni principi che si erano già visti in ambito teorico nel precedente paragrafo. Infatti i temi affrontati sono piuttosto comuni nei centri urbani (tranne il tema del porto, anche se è facilmente comparabile con altre grandi strutture commerciali o industriali presenti in ogni città), e possono essere migliorati in un'ottica sostenibile seguendo le linee guida che emergono dal programma di transizione di Amsterdam.

Infine gli autori fanno un'interessante affermazione: questo programma risulta fattibile solo se sia l'intera società a cambiare e non solo la città di Amsterdam, in quanto cicli e flussi analizzati viaggiano e influenzano a livello globale. Inoltre si sottolinea che è doveroso avere un controllo e una regolamentazione del mercato energetico, al fine di evitare comportamenti e pratiche scorrette, oltre a richiedere il coinvolgimento di tutti i personaggi della città, che con i loro comportamenti influenzano tutti gli aspetti di questa transizione in maniera predominante.

2 - STRUCTURAL VISION AMSTERDAM 2040 – ECONOMICALLY STRONG AND SUSTAINABLE (2010)

Nel 2010 viene adottato dalla città questo documento il quale definisce le ambizioni della città fino al 2040, fornendo un quadro analitico per i piani territoriali e gli investimenti sempre nell'intento di mantenere e rafforzare il proprio status di metropoli sostenibile e competitiva (Dalla Fontana & Musco, 2017). Questo documento presenta sei linee guida per proseguire nella direzione della sostenibilità e riguardano:

1 - Densificare i residenti

Attraverso un uso più intenso della città si può aumentare la base dei clienti dei servizi, gestendo l'energia e il trasporto in modo più efficiente. In termini pratici, la città vuole realizzare entro il 2040 oltre 70'000 abitazioni con i relativi servizi come scuole, negozi, impianti sportivi e attività imprenditoriali, queste ultime incentivate attraverso misure volte al loro mantenimento all'interno dell'anello della A10. Inoltre si vogliono utilizzare in modo più intenso anche i parchi commerciali, attraverso un maggiore spazio produttivo e con più posti di lavoro per ettaro. Infine, si vuole costruire maggiormente in altezza con grattacieli e strutture nel sottosuolo, posizionando tali edifici vicino alle grandi stazioni del trasporto pubblico.

2 - Trasformare

Come conseguenza alla densificazione, l'amministrazione punta alla trasformazione dei vari business park monofunzionali in aree con un mix urbano di funzioni residenziali e commerciali, in cui settori ad alta intensità di conoscenza svolgano ruoli sempre più importanti. I primi candidati a questo progetto sono siti industriali vicini alle vie d'acqua, tra i quali il più importante è il progetto Port-City, il quale prevede la trasformazione di parte del complesso portuale all'interno dell'anello della A10, nel quale si prevede di realizzare entro il 2030, tra i 13'000 e le 19'000 abitazioni, con servizi e aziende annesse.

3 – Trasporto pubblico su scala regionale

Ogni città per diventare una vera metropoli ha bisogno di un trasporto pubblico veloce, frequente e confortevole, esteso su scala regionale, il quale deve essere in grado di far

viaggiare i propri utenti rapidamente e senza problemi da e verso i principali luoghi d'interesse, per mezzo di treni regionali, metropolitana o collegamenti rapidi con autobus. L'amministrazione di Amsterdam quindi punta a realizzare entro il 2040 un salto di livello della rete dei trasporti regionali, estendendo la linea orbitale della metropolitana, integrando le zone periferiche non collegate e realizzando una linea diretta tra il complesso portuale di Westpoort e l'aeroporto di Schiphol. Inoltre, verranno implementati i punti di trasferimento tra auto e trasporto pubblico, realizzandone di nuovi attorno alla tangenziale A10 e nella regione.

4 – Spazi pubblici di alta qualità

La qualità della vita e degli spazi pubblici nel tessuto cittadino, stanno diventando aspetti sempre più importanti, soprattutto dove le pressioni sono maggiori.

L'amministrazione punta quindi ad elevare gli standard qualitativi di strade, piazze e argini dei fiumi, riservando più spazio a ciclisti e pedoni e riducendo lo spazio per il traffico motorizzato.

Le strade principali o con la maggior concentrazione di servizi avranno una cura ancora più dettagliata, aumentando la qualità e la diversità dei negozi, ristrutturando edifici e facciate.

5 – Investire negli usi ricreativi di spazi verdi e acqua

Questo uso alternativo degli spazi cittadini è in crescita, svolgendo un importante ruolo per il benessere dei cittadini e per l'economia, incentivando imprese a stabilirsi ad Amsterdam. Questo utilizzo può essere ulteriormente incentivato nella maggior parte dei casi attraverso minimi interventi volti a ritoccare l'aspetto estetico e la funzionalità di tale aree. Gli interventi dell'amministrazione sono volti ad alcuni canali e parchi, in particolare attraverso l'aumento del numero di pontili per crociere turistiche nei canali dentro e fuori la città.

6 – Conversione alle fonti di energia sostenibile

Questo tema, dopo essere stato al centro del precedente documento, si ripresenta e lo farà spesso proprio per il suo peso nella questione circolare. In questo documento si vuole sottolineare l'importanza nell'essere preparati all'inevitabile transizione alle forme di

energia alternativa quando le fonti fossili saranno esaurite. Pertanto l'amministrazione vuole rendere la città più efficiente dal punto di vista energetico, iniziando dalle abitazioni esistenti. Inoltre, sempre riprendendo idee del precedente documento, si vogliono sviluppare fonti energetiche sostenibili come l'uso del solare, eolico e il trasferimento del calore residuo, investendo di fatto nella generazione di energia pulita in tutta la regione.

Considerazioni finali

In questo documento, seppur breve e sintetico, sono emersi nuovi interessanti approcci circolari alla città. Rispetto al precedente documento infatti vengono esplicitamente citate misure volte alla sola qualità degli spazi pubblici e dell'uso che se ne fa, andando quindi ad intervenire direttamente nella qualità della vita pubblica dei cittadini, riprendendo uno dei concetti sottolineati sia nel primo che nel secondo testo analizzati nel paragrafo precedente. Inoltre, si introducono i concetti di densificazione e miscele, in modo da utilizzare meno suolo e ridurre la scala dei cicli cittadini.

Infine, vengono riprese questioni fondamentali per le città, le quali saranno riprese più volte nei documenti successivi, ovvero quello della mobilità, in cui vengono previsti ampliamenti e miglioramenti tecnici delle linee per incentivarne l'uso, e quello dell'energia sostenibile, nel quale si sottolinea nuovamente l'importanza di una transizione a nuove forme di produzione.

3 - AMSTERDAM DEFINITELY SUSTAINABLE (2011)

Questo documento, rilasciato nel 2011, è stato realizzato al fine di dare un ulteriore slancio alla transizione di Amsterdam alla circolarità, aggiornandone obiettivi e metodi. Nell'introduzione viene sottolineata un concetto interessante, cioè l'importanza che le città ricoprono nel sistema economico ed ecologico globale, le quali ricoprendo soltanto il 2% della superficie terrestre, ospitano il 50% della popolazione mondiale e producono l'80% dei gas serra, evidenziando quindi quanto fondamentale sia la riuscita di questa transizione.



Figura 13: Copertina di Amsterdam: Definitely Sustainable. Fonte: City of Amsterdam (2011).

L'obiettivo principale di questo testo è quello di raggiungere entro il 2014 traguardi fondamentali per la sostenibilità della città, attraverso l'attenzione e l'attuazione di

politiche socialmente responsabili volte agli spazi pubblici, al clima, all'energia, ai trasporti, alla qualità, dell'aria e al trattamento dei rifiuti. Questo testo delinea quindi queste ambizioni e misure all'interno di quattro pilastri definiti secondo specifici domini, i quali fungono da struttura portante per il raggiungimento degli obiettivi: Clima ed energia, mobilità sostenibile e qualità dell'aria, economia sostenibile, materiali.

Per ciascuno di questi pilastri è stato inoltre fatto riferimento ad un “**Sustainability index**”, associando ad ognuno degli ambiti, uno o più indicatori in grado di fornire una descrizione sui progressi effettuati nei vari ambiti.

Pilastro 1 – Clima e energia

L'obiettivo di questo pilastro è quello di migliorare il risparmio energetico degli edifici, la generazione locale di energia sostenibile e l'efficientamento dei combustibili fossili, determinando in questo modo una forte riduzione delle emissioni di CO₂ della città. Questo obiettivo sarà raggiunto applicando una politica già vista nel documento del 2009 *Amsterdam: a different energy*, cioè attraverso la riqualificazione energetica degli edifici esistenti e la realizzazione esclusiva di nuove costruzioni climaticamente neutrali, le quali consistono in abitazioni i cui consumi sono ridotti il più possibile e che utilizzano fonti di energia provenienti da sorgenti sostenibili. Inoltre viene previsto l'utilizzo sia di energia elettrica sostenibile, proveniente da solare e dall'eolico, sia di riscaldamento e raffreddamento sostenibile, attraverso la realizzazione di un'unica rete che utilizzi più tipi di fonti rinnovabili.

Pilastro 2 – Mobilità sostenibile e qualità dell'aria

L'obiettivo di questo punto è rendere Amsterdam ancora più accessibile ma alla condizione di cambiare il sistema di trasporto rendendolo sostenibile. Questo obiettivo è fondamentale per la salute dei cittadini e del clima e può essere raggiunto anche tramite la densificazione, limitando quindi la necessità degli spostamenti, andando a ridurre il numero dei mezzi e lo spazio occupato dalle relative infrastrutture.

Le strategie per migliorare in modo sostenibile la mobilità urbana risiedono in tre principali punti:

- Bike city: incentivare l'uso della bicicletta costruendo più spazi per il deposito e per la ricarica di biciclette elettriche. In questo modo viene ridotto l'uso delle auto,

riducendo la dipendenza dai combustibili fossili e migliorando la salute dei cittadini;

- trasporto pubblico regionale: deve essere reso più efficiente e confortevole, in modo da risultare più attrattivo rispetto all'automobile;
- qualità dell'aria: tutte le grandi opere urbane devono sottostare alle norme europee e nazionali riguardo la qualità ambientale dell'aria. Il piano dell'amministrazione si concentra su politiche di incentivazione dei mezzi di trasporto puliti, sia per cose che per persone, e sul contrasto a mezzi inquinanti. L'obiettivo finale infatti è quello di sostituire 10'000 km percorsi da auto a petrolio con gli stessi km percorsi da auto elettriche. Da questo può risultarne una grande opportunità per il business locale, possono infatti svilupparsi piccole e medie imprese per la riparazione e la manutenzione dei veicoli elettrici, oltre all'ovvia conseguenza che una città più pulita è anche una città più attraente, attirando sempre più persone e quindi opportunità di business.

Pilastro 3 – Economia sostenibile ed innovativa

Lo sviluppo e l'immissione di nuove tecnologie sul mercato è una delle componenti chiave dello sviluppo economico, infatti la sostenibilità può fungere da motore di tale innovazione, creando opportunità uniche. Le attività all'interno di questo pilastro hanno lo scopo di favorire questo processo nell'area metropolitana di Amsterdam, aiutandolo a funzionare nel modo più fluido possibile i settori più importanti della città, come i servizi finanziari e aziendali, le TIC, le scienze della vita e la creatività industriale, ma anche turismo, commercio e logistica.

Le strategie elaborate dall'amministrazione per questo pilastro sono le seguenti:

- Migliorare il clima nazionale ed internazionale di business e investimenti: Amsterdam è costantemente impegnata a migliorare il clima imprenditoriale, per attività sostenibili e innovative. La città lo fa sviluppando, convalidando e raccogliendo informazioni su vari aspetti della sostenibilità attraverso lo "sportello per i trendsetter nelle imprese sostenibili". La città dedica molta attenzione alla sostenibilità, sfruttando le numerose iniziative che si possono trovare sul territorio;

- Propagare un clima economico favorevole in cui prosperino le imprese sostenibili: il passaggio verso una città che genera internamente energia crea grandi opportunità, vengono quindi favoriti ed incentivati progetti di transizione delle piccole e medie imprese a sistemi di gestione circolari;
- Finanza sostenibile: nei prossimi anni l'amministrazione continuerà a finanziare un ente creato per promuovere e sostenere programmi, progetti, attività e mercati che voglio passare al modello circolare;
- Incrementare le innovazioni in città: il comune si impegna a mettere in relazione i vari protagonisti creando coalizioni volte a favorire l'innovazione. La città entra in discussione con le varie parti e le riunisce, incoraggiando nuovi casi aziendali con il relativo sviluppo economico.

Pilastro 4 – Materiali e consumatori

La città vuole diventare un luogo vitale in cui residenti e aziende utilizzano in modo efficace le materie prime, cittadini e turisti consumano in modo sostenibile e in cui tutto questo è incentivato dall'esempio dato dall'amministrazione.

Questo desiderio nasce dalla consapevolezza della scarsità sempre maggiore delle materie prima, rendendo necessaria una transizione ad un sistema di gestione e consumo di beni ed energia più sostenibile. La città infatti vuole essere preparata a questa futura crisi, rafforzando la tendenza di città sostenibile ed innovativa, una città pulita in cui è piacevole vivere.

Anche per questo pilastro sono state elaborate alcune strategie chiave:

- Uso efficiente dei materiali grezzi: la città vuole usare le proprie materie prime, acqua, energia e il cibo in modo efficace. Inoltre si programmano iniziative di separazione dei rifiuti presso gli edifici, sia residenziali che commerciali, seguendo l'approccio Cradle to Cradle, riunendo per i rifiuti industriali la cooperazione attiva tra le società del distretto portuale con l'azienda comunale dei rifiuti.
- La città vitale: l'obiettivo è di mantenere la città vivibile nonostante l'espansione e la densificazione futura, puntando a programmi di protezione aggiuntiva dall'inquinamento, comprese le sostanze industriali pericolose, e riducendo

l'inquinamento acustico proveniente dal traffico stradale, promuovendo zone tranquille e l'uso isolamenti acustici.

Un importante punto focale in questo ambito riguarda i consumatori e residenti: infatti la gente è desiderosa di cambiare per poter migliorare il proprio ambiente di vita e per questo la città incoraggia associazioni, eventi, e luoghi sostenibili, promuovendo inoltre attività come car sharing o incentivando gli acquisti dei singoli di pannelli solari o fornendo guide su come risparmiare energia.

- Approvvigionamento sostenibile: per valutare l'effettiva sostenibilità dei processi l'amministrazione si impegna ad analizzare tutte le fasi di vita dei prodotti, includendo anche riciclo e riuso. Ma questo è solo l'inizio, poiché il settore degli acquisti sostenibili è ancora in fase di sviluppo e saranno previste in futuro misure più dettagliate. Nel prossimo periodo, l'attenzione sarà anche dedicata a progetti futuri, tra i quali:
 - Sviluppo di un metodo finanziario dare un prezzo ad un bene in base all'analisi LCA;
 - applicare scale di prestazione di CO₂ alla gestione del territorio, calcolandola CO₂ emessa all'interno dei processi di pianificazione;
 - usare la città come rampa di lancio per l'innovazione sostenibile;
 - riciclaggio responsabile dei rifiuti prodotti dal municipio.

Considerazioni finali

Questo documento prevede principalmente aggiornamenti negli argomenti affrontati in quelli precedenti come energia, mobilità e gestione dei materiali ma va ad implementarli utilizzando un sistema di monitoraggio dei processi attraverso la realizzazione di un "sustainability index". Inoltre vengono introdotti degli interessanti collegamenti tra sostenibilità e finanza. Infatti, questo punto viene molto spesso trascurato in funzione di uno sviluppo ideologico dei procedimenti, mentre non sarebbe mai da trascurare l'aspetto monetario e quindi pratico. Questo documento prevede dunque di inserire interessanti strumenti per incentivare e sviluppare economicamente le misure previste, creando un circolo virtuoso con cui tali misure possano generare profitto per proseguire nel finanziamento di nuovi progetti.

4 - TOWARDS THE AMSTERDAM CIRCULAR ECONOMY (2012)

Questo documento vuole descrivere ed elaborare i maggiori cicli presenti in città, infatti l'aver puntato all'uso efficace delle materie prime nel precedente elaborato, implica di ripensare l'organizzazione dei flussi in termini di cicli. Il gruppo di lavoro ha quindi indagato su come i diversi cicli funzionino oltre il concetto di "Cradle to Cradle", rappresentando ogni ciclo in una prospettiva più ampia, fatta di interconnessioni ed intersezioni tra gli stessi.

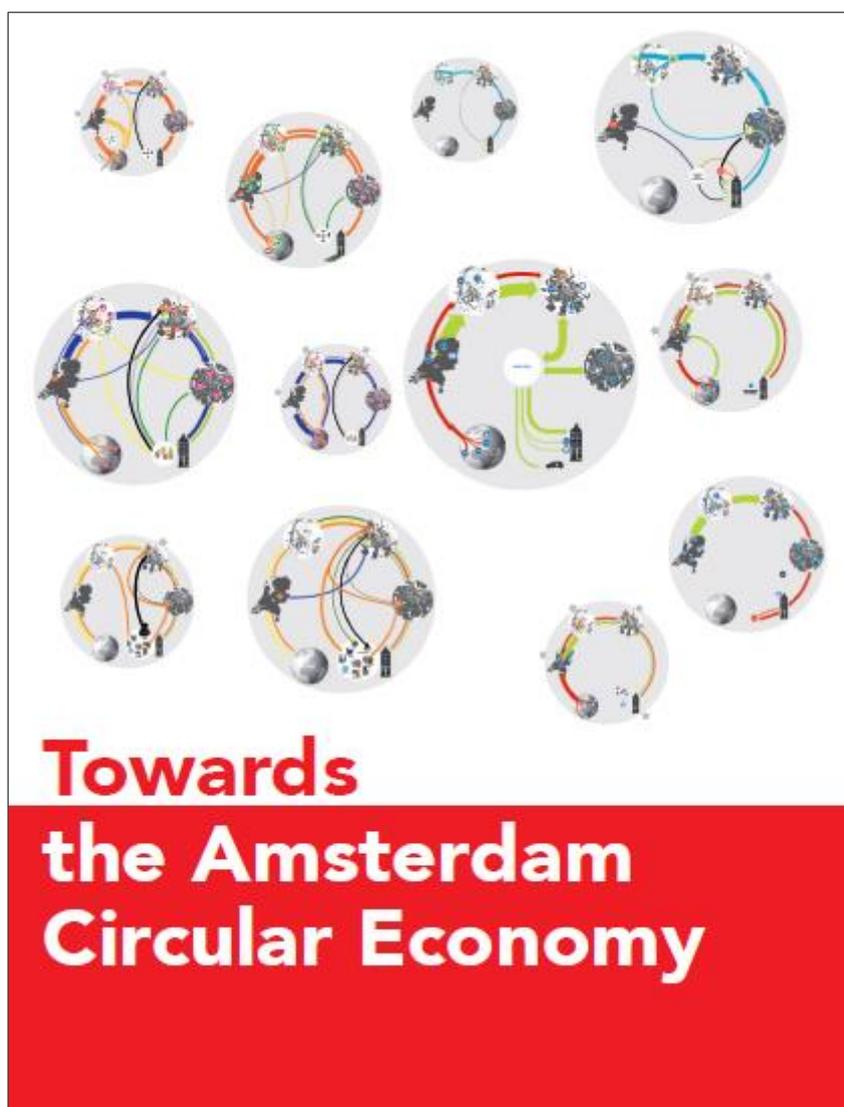


Figura 14: Copertina del documento. Fonte: City of Amsterdam (2012)

I cicli di cibo, fosfato, rifiuti, acqua, elettricità e calore sono stati rappresentati su scala globale, nazionale, metropolitana, fino ad arrivare all'analisi nel distretto o nel quartiere,

affrontare per realizzare questa transizione sono: cercare spazi per l'autoproduzione di cibi di Amsterdam, ricercare il giusto legame tra città e campagna e trovare gli attori adatti per questa transizione. Infine, un importante misura per completare la chiusura del ciclo riguarda il recupero dei cibi scartati, anche dai fanghi di fogna, per essere reintrodotti sotto forma di concime per i campi.

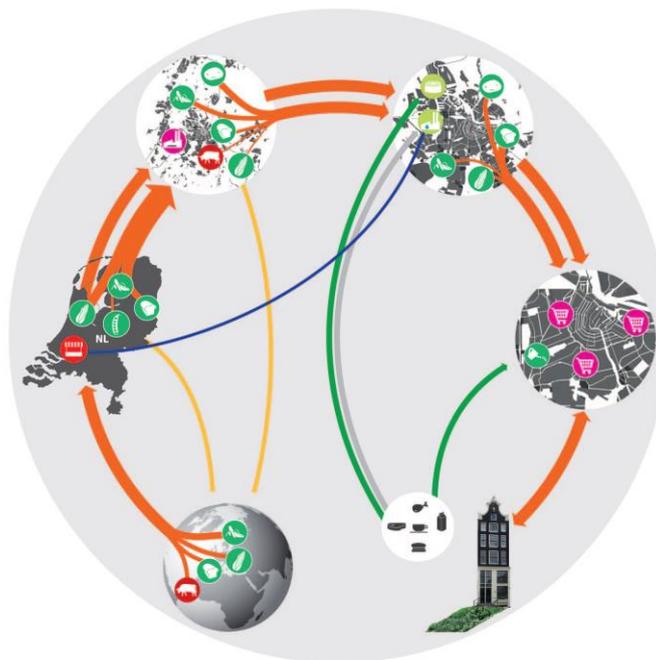


Figura 16: Ciclo del cibo - Aspettative future. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Ciclo 2 – Fosfati

Allo stato presente, L'Europa dipende dalle fonti dei paesi extraeuropei (sempre più scarse e di bassa qualità) causando uno sbilanciamento tra import ed export.

La maggior parte dei fosfati è importata in Olanda sotto forma di cibo per poi essere ridistribuito sul territorio, del quale l'80% viene consumato, mentre il resto viene disperso finendo principalmente nell'oceano, causando il fenomeno dell'eutrofizzazione (crescita della quantità di alghe che fanno diminuire l'ossigeno nell'acqua causando a loro volta una diminuzione della biodiversità).

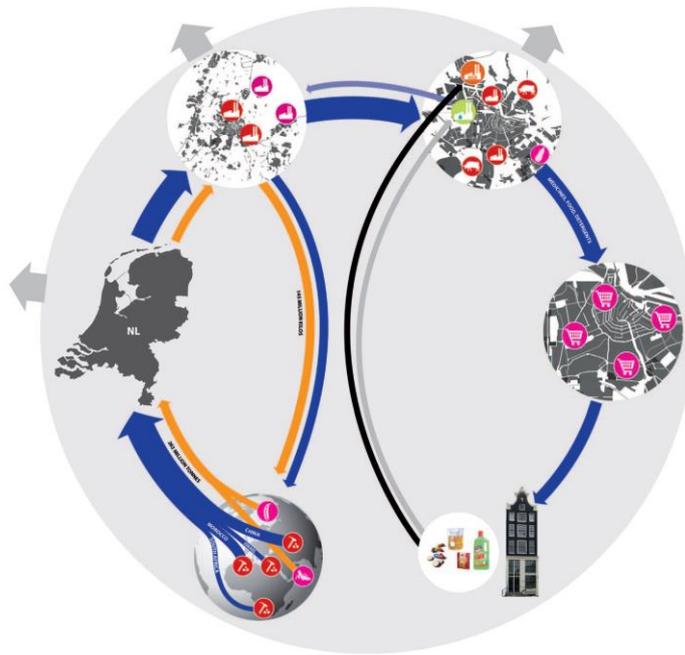


Figura 17: Ciclo dei fosfati - Stato attuale. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Le strategie future volte a chiudere il ciclo dei fosfati sono principalmente dirette verso il loro recupero dalla produzione del cibo, dalle ceneri e dalle fognie. Inoltre, dove non è possibile recuperarlo direttamente, si possono ricavare produzioni secondarie, come il biogas. Infine, data la scarsità delle risorse, è necessario trovare nuove fonti per la realizzazione di fertilizzanti.

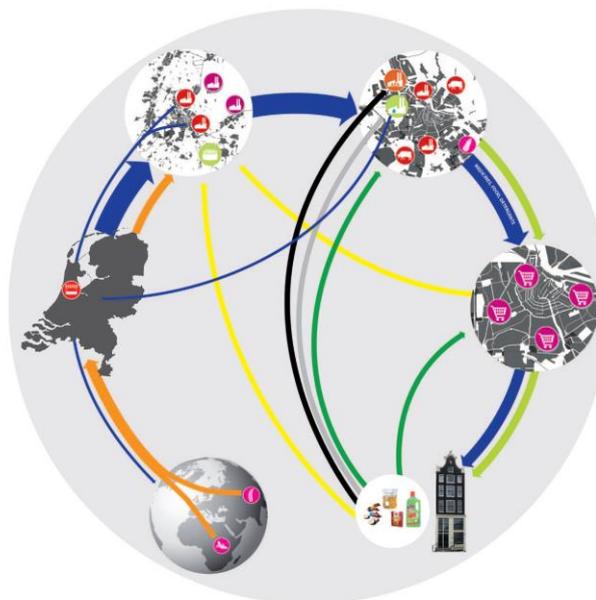


Figura 18: Ciclo dei fosfati - Aspettative future. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Ciclo 3 – Rifiuti

Allo stato attuale, i rifiuti vengono raccolti e riciclati attraverso punti cittadini appositi, chiamati Wastepoints, i quali costituiscono un importante collegamento tra cittadino e industria del riciclo. Di questi rifiuti, soltanto il 30% è riciclato mentre il restante 70% viene incenerito per generare calore ed energia elettrica, dalla cui cenere vengono estratti i metalli e sono esse stesse utilizzate come inerti di riempimento.

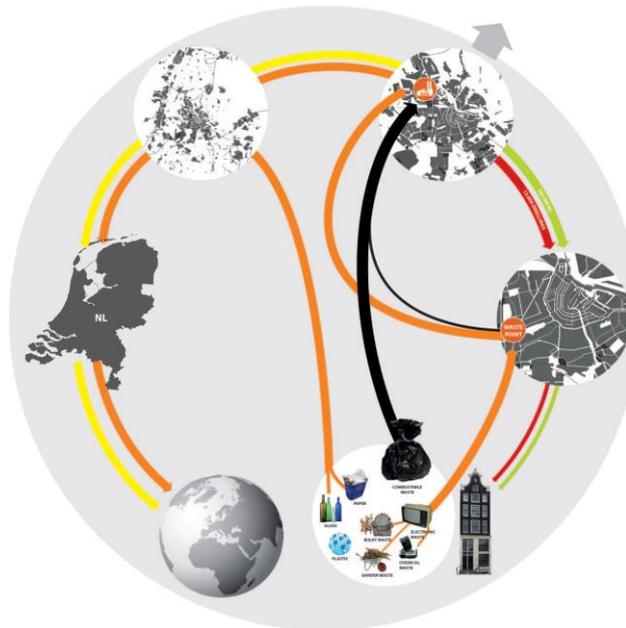


Figura 19: Ciclo dei rifiuti - Stato attuale. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Questa pratica causa però un abbassamento della qualità della materia, il quale viola i principi dell'economia circolare, per questo l'amministrazione vuole in futuro utilizzare i rifiuti anche come materia prima, non solo come energia. Questo può avvenire solamente attraverso l'analisi dell'intero ciclo di vita dei prodotti per massimizzarne l'efficienza ambientale ed economica, oltre all'introduzione di tecniche innovative per la separazione dei materiali non riciclabili per reintrodurli nei cicli. In questo modo viene massimizzato il principio Cradle to Cradle per i rifiuti non riciclabili, limitando il downcycle a pochi rifiuti inceneriti.

Si vuole inoltre implementare sia la separazione dei rifiuti biodegradabili, per farne biogas o estrarne i fosfati, sia i processi di separazione post-bruciamento, per recuperare maggiori materiali. Viene sottolineato, che anche in questo ambito è fondamentale il coinvolgimento e la collaborazione dei cittadini, anche per rendere le forme di separazione domestiche la norma.

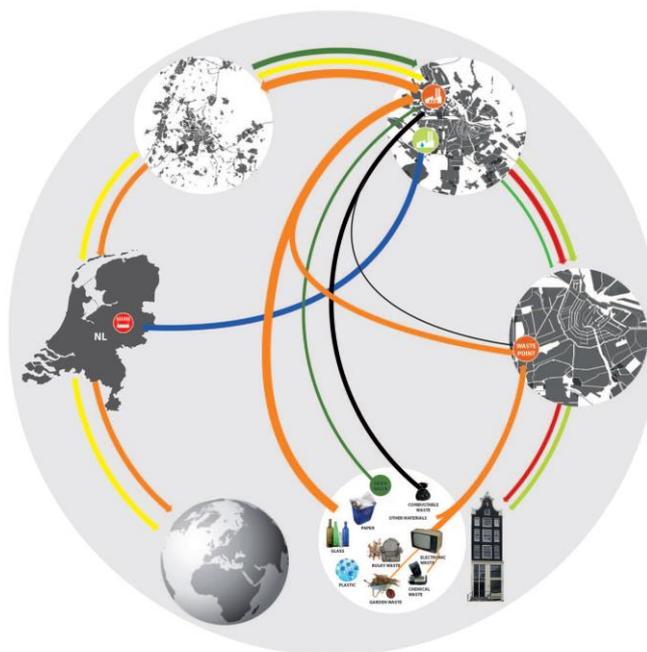


Figura 20: Ciclo dei rifiuti - Aspettative future. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Alla fine di questo ambito vengono presentate sfide per il futuro, tra cui:

- Come facilitare la separazione dei rifiuti dei cittadini?
- Quali innovazioni tecnologiche possono contribuire alla massimizzazione dell'efficienza ambientale e del valore economico dai rifiuti?
- può l'industria del packaging contribuire a una migliore separazione dei materiali?
- Come può contribuire la prevenzione degli sprechi alla chiusura del ciclo dei rifiuti?
- Come propagare il pensiero di C2C? E come può il settore privato esserne stimolato?

Ciclo 4 – L'acqua

Attualmente l'acqua utilizzata ad Amsterdam deriva dai fiumi e dal substrato delle dune, il quale è alimentato dagli eventi atmosferici. Da lì viene prelevata, depurata attraverso più passaggi ed immagazzinata in cisterne per poi essere distribuita in città attraverso la rete, la quale presenta numerose perdite. Per quanto riguarda le acque di scarico, vengono incanalate sia quelle nere che quelle grigie in un'unica rete, la quale giunge all'impianto di depurazione, prelevando fanghi residui ricchi di fosfati e azoto con cui produrre biogas o calore, per poi re-immetterle nel canale del nord. Le acque bianche possono finire

anch'esse nell'impianto di trattamento oppure sono semplicemente scaricate nei corsi d'acqua.

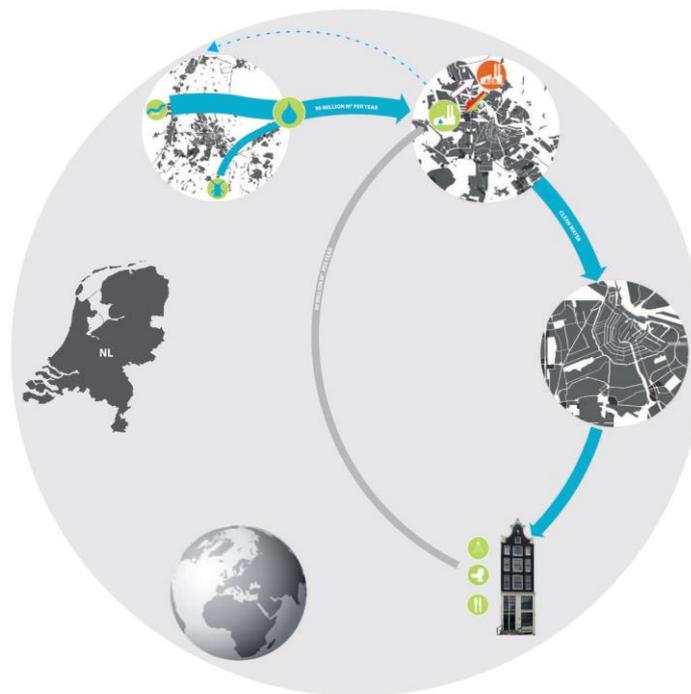


Figura 21: Ciclo dell'acqua - Stato attuale. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Le strategie elaborate dal Municipio prevedono politiche di ristrutturazione degli edifici chiamate “Renovated buildings in 2050” nella quale si elaborano diversi cambiamenti nel ciclo dell'acqua residenziale, tra cui:

- Eliminazione delle acque miste;
- separazione delle urine;
- recupero di azoto, potassio e fosfati dal WC;
- elaborazione locale delle acque reflue domestiche;
- accumulo domestico dell'acqua piovana.

In questo modo l'uso di acqua potabile viene ridotto al minimo, sostituendola per usi non alimentari con quella piovana stoccata, come ad esempio per irrigare i giardini o per gli scarichi del WC. Inoltre, separando urine e feci dal resto degli scarichi possono essere trattate separatamente, introducendo utilizzi locali come l'uso delle prime come fertilizzante. Infine, prevedendo la separazione e il trattamento locale delle acque grigie domestiche (scarico della cucina ad esempio) è possibile ripulire queste acque per reintrodurre anch'esse allo stesso uso di quelle piovane.

Ciclo 5 – Elettricità

La situazione iniziale mostra che la maggior parte dell'energia elettrica cittadina è prodotta da fonti fossili o dagli inceneritori di rifiuti, caratterizzati da alte perdite, bassi recuperi di calore e causando grandi emissioni di CO₂.

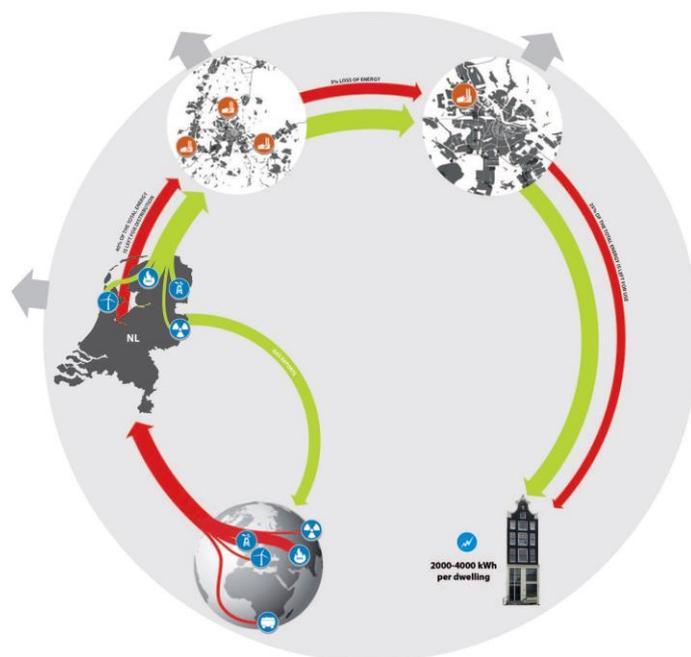


Figura 24: Ciclo dell'elettricità - Stato attuale. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Come noto la creazione di energia da fonti fossili sta diventando sempre più problematica: le risorse fossili stanno diventando sempre più scarse e quindi sempre più care. Inoltre sono pochi i paesi a detenere i grandi giacimenti, andando a creare monopoli e tensioni geopolitiche. In sostanza il ciclo dell'elettricità è un ciclo altamente aperto.

L'obiettivo per il futuro è quello di chiudere questi cicli attraverso la produzione propria, decentralizzando con sistemi casalinghi alimentati con vento, sole, biomasse e moto ondoso, limitando così il più possibile le perdite e l'uso di combustibili fossili. L'aumento di queste produzioni sarà anche dato dalla maggior richiesta di energia elettrica dovuto all'aumento della richiesta per la crescita del parco auto elettrico e dei riscaldamenti alimentati da pompe di calore.

Le strategie del Municipio per attuare questi cambiamenti consistono in:

- Impegnarsi ad avere il 50% delle case nel 2040 alimentate da fonti rinnovabili;
- elaborare piani per il risparmio energetico delle attività, come ad esempio la diffusione di contatori intelligenti per regolare le fasi di bassa produzione;

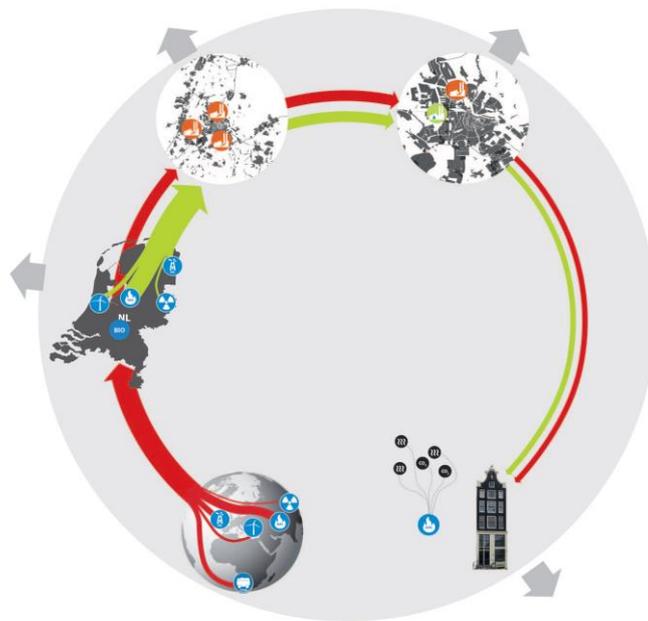


Figura 26: Ciclo del calore - Situazione attuale. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Gli obiettivi principali per il futuro sono di utilizzare per il riscaldamento fonti sostenibili e locali ed utilizzare maggiormente il teleriscaldamento, attingendo maggiormente a fonti di calore residuo industriale, usando fonti di calore solare o geotermico. Si vuole in sostanza rendere più efficienti sia la rete elettrica che quella termica, intersecandole e garantendo un completo approvvigionamento sostenibile da fonti alternative. Inoltre il rendimento verrà ulteriormente aumentato attraverso migliori isolamenti domestici e forme di recupero di calore dal bagno e dalla doccia.

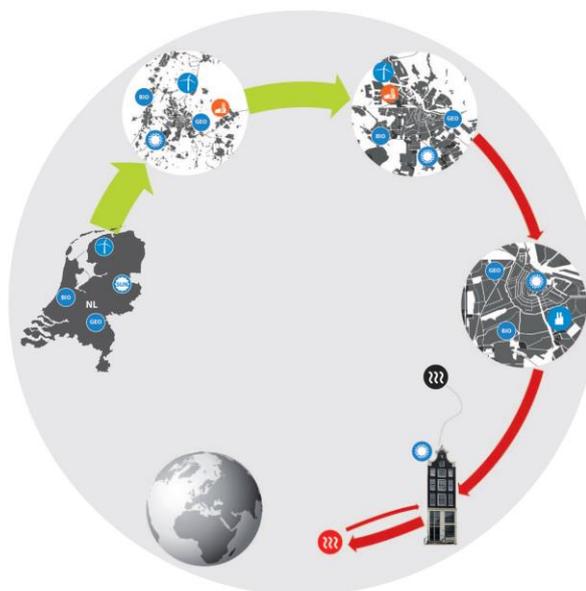


Figura 27: Ciclo del calore - Aspettative future. Fonte: City of Amsterdam (2012)

Per raggiungere questi obiettivi, l'amministrazione sta lavorando su progetti per riscaldare senza l'utilizzo di gas fossile, ingrandendo la rete del teleriscaldamento e lavorando sulla risoluzione di questioni intrinseche come l'esplicitazione del potenziale geotermico della città, la progettazione di connessioni di più fonti energetiche sulla stessa rete, la riduzione della temperatura dell'acqua senza avere conseguenze per la salute, come implementare la rete e come far prevalere il buon funzionamento di tale rete a fronte di sistemi di gestione monopolico.

Conclusioni degli autori

In conclusione gli autori affermano che nonostante i cicli siano tra di loro distinti, si possa osservare un filo conduttore comune, infatti tutti sono rivolti alla riduzione della scala d'azione e all'uso di fonti sostenibili per ridurre i costi del trasporto e delle materie fossili stesse. Inoltre, nel capitolo conclusivo vengono evidenziati alcuni concetti chiave per la transizione alla gestione circolare della città, tra cui

- Da lineare a circolare: per passare dal consumo delle materie al riutilizzo circolare;
- Da produzione centralizzata a fonte locale: questo passaggio è fondamentale per le grandi produzioni di calore ed energia, ma utile anche per le più piccole come cibo e fosfati. In questo modo avviene un aumento dei protagonisti all'interno della produzione di queste risorse diminuendo così la presa delle grandi aziende. Sorge però una grossa questione, la città ha lo spazio per questo cambiamento? Come e con che efficienza si possono realizzare tali infrastrutture?
- Aumentare il ruolo dei cittadini: aumenta l'importanza del ruolo dei consumatori, contribuendo a creare cibo, calore e fosfati, ma per farlo è necessario avere i sufficienti incentivi economici ed infrangere i meccanismi dei monopoli delle grandi aziende produttrici;
- Sinergia tra i cicli: i cicli sovrappongono sia gli aspetti positivi che quelli negativi come gli sprechi e i rifiuti. È quindi importante esaminare cosa consegue dalla sovrapposizione dei cicli, analizzando le influenze sia positive che negative. Necessario un ente che coordini i vari interpreti presenti nei cicli per migliorarne lo svolgimento;

- Sfida economica verde: l'entrata in vigore di questi sviluppi genera molte incertezze sull'effettiva convenienza, sulle modalità pratiche e su chi è qualificato ed adatto per attuarle, perciò per la sua natura la città di Amsterdam ha sia grandi possibilità che responsabilità.

Considerazioni finali

Questo documento offre un interessante chiave di lettura della città scomponendola e osservandola nei suoi cicli ed andando ad analizzarli prima da soli e poi nelle loro intersezioni. Inoltre al suo interno vengono evidenziati concetti fondamentali della filosofia dell'economia circolare, come la localizzazione dei cicli e procedimenti, la condivisione della produzione e delle decisioni rendendo più partecipi i singoli cittadini e l'istruzione per rendere consapevoli dell'importanza del loro ruolo dei cittadini stessi. Infine viene introdotta per la prima volta la questione dei fosfati, ambito che solitamente passa in secondo piano ma che in questo documento viene adeguatamente approfondito. Dal punto di vista pratico risulta innanzitutto molto interessante l'analisi del ciclo dell'acqua, in particolare per quanto riguarda la divisione delle acque reflue per il trattamento e il riutilizzo locale, mentre per quanto riguarda il ciclo del cibo, si ritiene che la pianificazione per la produzione locale di cibo con orti e piccoli campi cittadini potrebbe essere un utile iniziativa da applicare in ogni centro urbano, a cui potrebbero essere uniti i principi riscontrati nel ciclo dei fosfati per una più completa chiusura del ciclo.

5 - SUSTAINABLE AMSTERDAM (2014)

Il seguente documento vuole porre i temi dell'economia circolare ancor più al centro della gestione cittadina, collocando ufficialmente le tematiche inerenti alla sostenibilità come principi alla base dell'organizzazione municipale. La nota caratteristica di questo documento risiede nella necessità di disegnare una strategia in cui politiche, azioni o misure siano coerenti tra loro, utilizzando un approccio integrato e coerente tra i vari settori i quali usano con consapevolezza le interconnessioni per massimizzare gli effetti benefici e cancellare gli impatti negativi (Della Fontana & Musca, 2017).



Figura 28: Copertina del documento. Fonte: City of Amsterdam (2014)

Questo elaborato è suddiviso in quattro parti: Ambizione e direzione, coerenza, approccio e panoramica. La prima parte, la cui descrizione sarà al centro di questa esposizione, elabora le ambizioni e gli obiettivi dell'agenda attraverso cinque temi di transizione, i quali contribuiscono ad ottenere una città sostenibile e che sono energia rinnovabile, aria pulita, economia circolare, città resiliente ai cambiamenti climatici e mobilità sostenibile. La seconda parte espone le componenti influenzate dai percorsi principali come lavoro, alloggi, ambiente, occupazione e altri. Nella terza parte viene presentato un approccio per raggiungere gli obiettivi prefissati, descrivendo anche come è organizzata l'attuazione dell'agenda di sostenibilità all'interno del comune. L'ultima parte infine, offre una sintesi del programma in attuazione in termini di obiettivi, direzioni e misure e viene inoltre presentato il programma del governo della città sulla discussione e l'approvazione di piani e progetti.

1 – Energia rinnovabile

I cittadini e le imprese di Amsterdam spendono annualmente circa 1,8 miliardi di euro in bollette elettriche e circa il 23% degli inquilini delle case popolari ha problemi a pagare le bollette energetiche. Il comune vuole unire le forze con i partner della città per investire maggiormente nell'efficienza energetica e nella produzione locale di energia rinnovabile. Ciò rafforzerà simultaneamente la struttura economica della regione e contribuirà a creare un ambiente residenziale e imprenditoriale accessibile a tutti.

Gli obiettivi in questo ambito sono di aumentare la produzione di energia rinnovabile almeno del 20% per cittadino nel periodo di riferimento 2013 – 2020, fino ad arrivare ad una situazione di utilizzo zero di combustibili fossili, oltre a ridurre i consumi costruendo edifici climaticamente neutrali.

Per raggiungere gli obiettivi è necessario implementare i sistemi di generazione di **energia rinnovabile**, informando i cittadini sulle potenzialità ed intervenendo nell'apparato normativo nazionale, semplificandolo e aggiornandolo. Infatti, sono da abrogare i vincoli estetici per favorire l'installazione di pale eoliche e pannelli solari sui tetti, facilitando la messa a disposizione di siti idonei, oltre a permettere la possibilità di scelta dei cittadini sulla tipologia di energia da utilizzare.

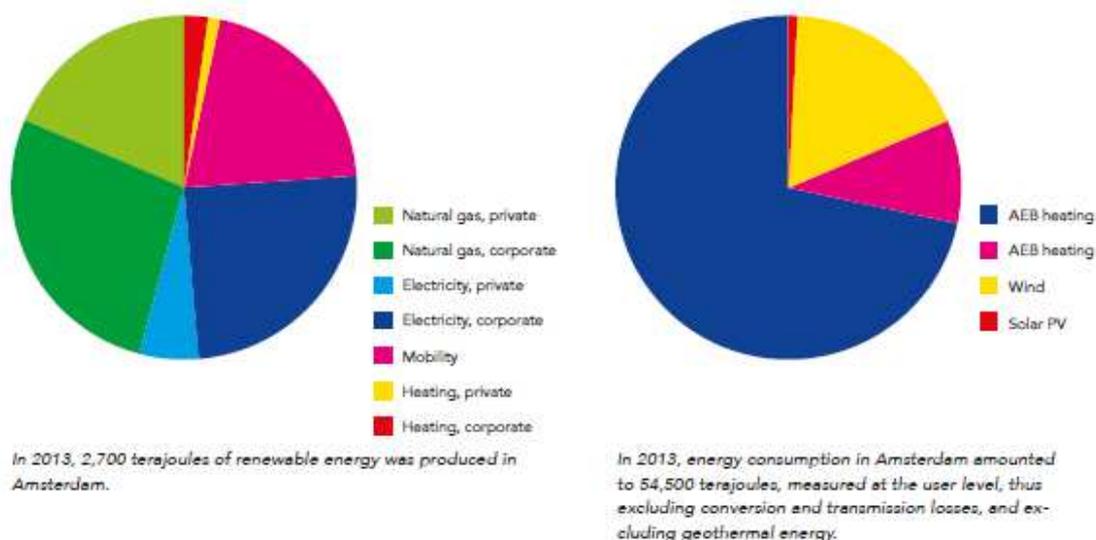


Figura 29: Utilizzo e produzione di energia per tipologia. Fonte: City of Amsterdam (2014)

Un altro importante settore di questo ambito riguarda il **riscaldamento rinnovabile**. Questo punto prevede sostanzialmente misure già viste nei documenti precedenti, infatti si parla principalmente di aumentare lo sfruttamento della rete del teleriscaldamento, ampliandola e rendendola più accessibile ai consumatori, oltre a sfruttare maggiormente fonti di riscaldamento da biomasse e sistemi geotermici.

L'ultimo importante passaggio di questo primo ambito riguarda il **risparmio energetico**. In questo passaggio vengono ripresi tutti i concetti già esposti nelle precedenti agende ma viene introdotto un nuovo interessante tema, ovvero la povertà energetica, cioè l'impossibilità da parte dei cittadini di provvedere al proprio approvvigionamento energetico. Proprio per questo l'amministrazione prevede misure per favorire ed incentivare ristrutturazioni energetiche al fine di aumentare il risparmio, sia da parte dei singoli che dei gestori degli alloggi.

All'interno del testo vengono espresse manovre specifiche da attuare in diversi campi, tra cui aziende, scuole e centri sportivi. Per i primi sono previste collaborazioni con il Municipio per ridurre i consumi attraverso aiuti, controlli e consulenze, mentre per le scuole si prevedono interventi inseriti all'interno di un grande programma comunale, volti all'isolamento termico e all'installazione di pannelli solari sui tetti. Infine le strutture sportive, spesso obsolete e degradate, saranno messe in regola attraverso un ampio progetto pubblico di riqualificazione energetica nel quale verranno messi a disposizione fondi appositi.

In conclusione nell'Agenda il Municipio si impegna a sviluppare infrastrutture energeticamente più intelligenti ed efficienti da tutti i punti di vista, del calore, dell'elettricità e della mobilità.

2 – Pulire l'aria

Nel documento si sottolinea l'importanza di questo passaggio per i problemi che derivano sia sulla salute che sulla vita dei cittadini, andando anche a vincolare progetti urbanistici (bassa attrattiva di abitazioni in zone inquinate).

Gli obiettivi di questo paragrafo, a differenza dei programmi riguardanti l'aria visti nei precedenti documenti, non riguardano la CO₂ ma altre sostanze, infatti si va ad intervenire per ridurre i livelli di biossido d'azoto (NO₂), i particolati da cui derivano polveri sottili come PM10 e PM25 e la fuliggine.

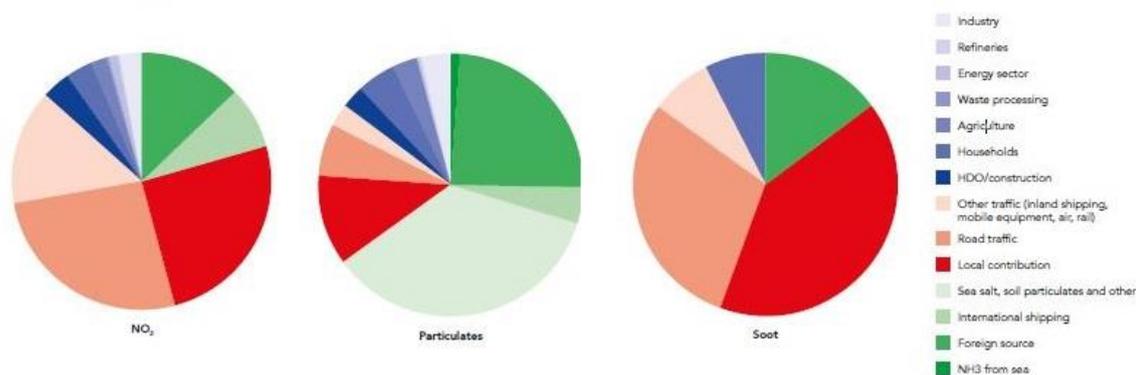


Grafico 3: Principali sostanze inquinanti nell'aria suddivise per origine. Fonte: City of Amsterdam (2014)

Questo tipo di inquinamento deriva principalmente dal traffico cittadino, rendendo quindi necessari progetti per migliorare e rendere più sostenibile la mobilità cittadina, prevedendo progetti per il miglioramento della mobilità ciclistica e pedonale e per l'efficientamento e la riduzione del traffico motorizzato per mezzo di politiche di contrasto, come il divieto al transito nelle zone già molto inquinate o applicando una maggiore tassazione. I metodi pratici proposti nel documento riguardano aumenti di sovvenzioni per il trasporto elettrico, promozioni del trasporto pubblico verso i pendolari, sviluppo del "Piano di Parcheggio Pulito", metodi di trasporto merci sostenibili anche

attraverso la creazione di HUB perimetrali ed altre misure personalizzate per le specifiche località.

Viene sottolineato un punto di importanza basilare per lo sviluppo di queste iniziative, ovvero che non basta incoraggiare i cittadini ma serve anche molto impegno da parte delle istituzioni e soprattutto una linea guida chiara e precisa per poter indirizzare tutti i protagonisti di questo cambiamento. Nello specifico serve una accurata combinazione tra incentivazione e regolamentazione, applicando linee guida specifiche a tutte le principali tipologie di traffico.

Le azioni e le misure previste per l'attuazione di queste politiche prevedono:

- Convocazione dei rappresentanti dei vari settori dei trasporti per raggiungere un accordo sui metodi con cui ripulire il traffico cittadino, impostando metodi e obiettivi per ogni tipologia. Inoltre si vogliono incentivare i soggetti o le imprese che vogliono acquistare mezzi moderni e puliti e sfavorire coloro che si ostinano nell'utilizzo di veicoli inquinanti;
- controllo in tempo reale dei livelli di inquinamento della città;
- studio ed individuazione di soluzioni intelligenti e mirate per le zone critiche, attuando miglioramenti ai flussi di traffico intervenendo in maniera adeguata sulla circolazione.

3 – Economia circolare

Nel documento si evidenzia nuovamente l'importanza e le grandi opportunità che possono nascere re-impostando la città in ottica circolare. Si sottolinea come la città di Amsterdam sia già ben predisposta per la sua natura innovativa e imprenditoriale e per le aziende presenti che già applicano nei loro processi questi principi. Gli obiettivi dell'amministrazione sono quindi quelli di creare una nuova economia, stabile e solida, con metodi di produzione, distribuzione e consumo tutti fondati sui principi dell'economia circolare.

I passi stilati del Municipio per effettuare questa transizione prevedono di:

- Incoraggiare l'innovazione e la ricerca;
- determinare le potenzialità e il possibile ruolo di imprese e cittadini;

- individuare uno strumento per analizzare le attività del Municipio e dei suoi partner per determinare la dimensione e il percorso dei flussi di materiali, indicando il potenziale valore economico e le opportunità nascoste;
- sostenere le attività circolari già presenti ad Amsterdam;
- incentivare iniziative di Sharing Economy, le quali, tramite un cambio negli schemi di distribuzione, possono portare ad un grande impatto positivo grazie ad un suo più efficiente della materia;
- Sviluppare ulteriormente l'industria del riciclaggio e della riparazione;
- Creare politiche economiche favorevoli, ponendo i principi dell'economia circolare al centro delle politiche di sviluppo e dell'innovazione.

Quindi il programma della Città per incrementare la propria impostazione circolare prevede di creare un ambito sostenibile permanente nell'agenda delle imprese di Amsterdam, inserire nel tessuto cittadino zone franche per la sperimentazione di attività circolari e politiche adeguate per rendere la città attraente alle aziende circolari. Vengono così esposti due ambiti in cui dedicare particolare attenzione, le costruzioni e i rifiuti domestici. Per il primo si intende adottare un regolamento per rendere circolari gli edifici e creare linee guida per il riutilizzo dei materiali edili derivanti dalle demolizioni, le quali costituiscono una grossa fetta dei rifiuti creati in città, creando di fatto di fatto flussi circolari di risorse. Per i secondi invece si vuole aumentare la separazione dei rifiuti domestici, ora molto bassa e impedita dall'assenza di spazi appositi per il riciclaggio, portandola al 65% tramite uno sviluppo di sistemi volti alla raccolta e alla separazione dei rifiuti, differenziando i residui organici anche dal sistema fognario.

4 – Resilienza ai cambiamenti climatici

I cambiamenti climatici sono ormai un dato di fatto, portando a temperature molto diverse da quelle del passato ed eventi atmosferici estremi. Per questo la protezione dagli eventi climatici è diventato un punto sempre più importante dell'amministrazione cittadina. In questo paragrafo il Municipio vuole quindi mettere in luce il problema ricercandone una soluzione attraverso la conoscenza e l'accettazione dei cambiamenti climatici, tenendone conto nella progettazione e nel governo delle aree urbane.

Analizzando eventi climatici del passato avvenuto nei territori urbani ci si rende immediatamente conto che i vecchi sistemi utilizzati per mitigare questi problemi, come

dighe e tubazioni, non sono più adatte, ma per quale motivo? Oltre alle cause climatiche, un'altra importante componente riguarda la copertura del suolo cittadino. Infatti le città, avendo un'alta percentuale di superficie coperta, permettono solo ad una piccola quantità di acqua di infiltrarsi nel terreno, raccogliendo il resto nelle strade, le quali la incanalano come un fiume e la portano nelle ormai sotto dimensionate tubature di drenaggio. Ed è proprio da questi eventi che scaturiscono alluvioni che causano elevati danni economici e a volte morti. Per cui è necessario aumentare l'effetto spugna della città, attraverso misure e adattamenti su piccola scala, come stoccaggi temporanei delle acque dai tetti, rendendo di fatto la città più sicura e vivibile.

In questo paragrafo l'amministrazione stila un programma per la mitigazione del rischio idrogeologico attraverso quattro principali punti chiave:

- La ricerca delle aree più problematiche su cui intervenire;
- Indagare su come utilizzare al meglio i fondi che arrivano dalle tariffe fognarie;
- coinvolgere e informare cittadini e imprese per sensibilizzarli sul problema;
- attuare modifiche territoriali e progetti di gestione e sviluppo.

Da questi punti chiave si è elaborato il piano per **“la città a prova d'acqua”**, nel quale si punta principalmente all'aumento della protezione delle funzioni vitali e delle aree strategiche per limitare gravi danni e interruzioni sociali della città. In senso pratico il programma analizza l'effetto domino delle possibili inondazioni, attraverso dettagli su misure e governance e sensibilizzando le imprese e le autorità regionali. Inoltre definisce strategie specifiche per l'area di Westpoort. In conclusione, questo programma sarà molto importante per il governo del territorio urbano e dovrà essere fatto in cooperazione con tutte le parti interessate, integrandolo all'interno dell'agenda politica comunale.

5 – Municipalità sostenibile

Questo punto nasce per sottolineare l'importanza che ricopre il ruolo del Comune come apripista per tutte le aziende cittadine nel campo della sostenibilità. Infatti verrà ampliata la scala dei suoi acquisti, consumi e pratiche sostenibili, dando così l'esempio a tutte le attività cittadine. La Municipalità attuerà politiche volte a definire obiettivi per la riduzione delle emissioni, l'aumento dei rifiuti separati, garantire gare d'appalto comunali in cui le condizioni di sostenibilità siano un punto centrale nella valutazione e creando un quadro di investimenti chiaro per facilitare gli investimenti nelle pratiche sostenibili.

Le misure volte alla riduzione delle emissioni prevedono di creare organi comunali appositi per il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità, attraverso la nascita di ambienti di lavoro energeticamente efficienti, tramite la sostituzione dell'illuminazione con illuminazioni a led e l'organizzazione flessibile degli uffici. Inoltre si sostituirà il parco veicoli con veicoli puliti.

Le misure volte all'approvvigionamento sostenibile invece dispongono l'intensificazione degli appalti sostenibili, collaborando con aziende e istituti, oltre alla prioritizzazione di acquisti sostenibili e di beni circolari, elaborando linee guida e identificando opportunità che permettano di ottenere i massimi risultati sia economici che sociali. In questo modo la città può influenzare sia il governo nazionale che quello europeo, attraverso il quale si può creare un circolo virtuoso per tutti gli stati dell'Unione Europea.

Un altro punto importante evidenziato nel testo riguarda il programma di personalizzazione. Questo programma prevede di creare progetti di approvvigionamento personalizzati per gli appalti pubblici, senza obiettivi precedentemente quantificati. Un esempio riguarda il parco veicoli comunali già precedentemente citato, il quale rappresenta un ambito del Municipio sul quale si punterà per renderlo energeticamente sostenibile. Un'altra questione invece riguarda i rifiuti, l'amministrazione infatti programma di impegnarsi a rendere circolari i lavori di natura edilizia e punta ad aumentare la percentuale di rifiuti riciclati.

In conclusione il Comune chiede ai cittadini e alle imprese degli sforzi per effettuare la transizione al modello circolare, concentrando gli investimenti che massimizzino gli utili. Per questo si stanno sviluppando modelli matematici per analizzare e comprendere quali progetti possano portare ai migliori risultati, velocizzando il processo di transizione stesso.

6 – Conclusioni degli autori

Nel testo gli autori sottolineano nuovamente il ruolo dei singoli cittadini. La transizione all'economia circolare comporta un cambiamento radicale che condiziona il modo di vivere e le abitudini degli abitanti ed è quindi importante creare una forte collaborazione tra cittadini e amministrazioni, realizzando semplici regole, chiare da comprendere e racchiuse in linee guida, per facilitare il percorso e dare un inquadramento netto al fine di evitare azioni irresponsabili.

Per questo motivo è inoltre utile istituire fondi appositi per favorire la transizione, comprendendo gli sviluppi futuri dei percorsi di transizione, selezionando i progetti più meritevoli e promettenti. Il legame tra amministrazione e aziende viene ulteriormente citato per la sua importanza fondamentale. La città di Amsterdam possiede un ente apposito, che si occupa di stringere accordi con i vari enti presenti sul territorio, come imprese e università.

Infine si evidenzia il ruolo fondamentale ricoperto dal monitoraggio delle componenti chiave che caratterizzando l'economia e l'ecosistema cittadino. Si devono valutare l'effettivo miglioramento rispetto alle condizioni iniziali, le prospettive verso le quali si è direzionati dopo aver attuato queste nuove politiche e se i finanziamenti hanno comportato il raggiungimento degli obiettivi posti. Per questo è stato creato un indice di sostenibilità, che va a valutare numerosi parametri, come consumi e emissioni, e dal quale viene stilato ogni anno un rapporto annuale di resoconto.

Considerazioni finali

Questo documento riprende molti dei concetti già visti in precedenza, aggiornando metodi e obiettivi da raggiungere nei vari ambiti.

Tra questi, viene data un'ulteriore implementazione dell'economia circolare cittadina, andando quindi a sottolineare la sua importanza per tutte le questioni ambientali e per poter intervenire sui cicli di materia per chiuderli e conservarli. Inoltre si concretizza in un paragrafo a sé stante il principio secondo la quale il municipio ricopre un ruolo fondamentale come esempio per il resto delle imprese, cosa che negli altri documenti veniva solamente accennata rispetto ai vari cicli o ambiti.

Un altro ambito che nei precedenti documenti veniva solo accennato è quello inerente all'apparato normativo di riferimento. Si mette in evidenza nel testo l'importanza di una riforma delle norme che regolano la pianificazione cittadina per favorire ed incentivare il percorso di transizione, semplificando le rigide regole attuali a favore di uno sviluppo più equilibrato, tutto questo attraverso semplici norme che siano però chiare e decise, senza lasciare spazio a vuoti normativi o comportamenti controproducenti.

La cosa che più caratterizza questa Agenda riguarda sicuramente il paragrafo sulla resilienza al clima. Infatti questo punto, già visto nel Manifesto "La città futura", viene per la prima volta elaborato ricercando soluzioni pratiche e metodi semplici che nella

maggior parte dei casi richiedono delle piccole modifiche all'assetto classico, tutto sempre seguendo un'ottica circolare. È un'ulteriore sfida per la pianificazione della città che può però comportare anche un'opportunità unica di proteggere le persone e i capitali cittadini, creando un sistema virtuoso di riutilizzo della materia.

6 - CIRCULAR AMSTERDAM: A VISION AND ACTION AGENDA FOR THE CITY AND METROPOLITAN AREA (2015)

L'ultimo documento che varrà presentato è stato scritto dalla Città di Amsterdam in collaborazione con **Circle Economy**, (cooperativa la cui missione è di accelerare la transizione verso un'economia circolare attraverso azioni di sviluppo di soluzioni pratiche e campagne di comunicazione), **TNO**, (un'organizzazione di ricerca e tecnologia senza scopo di lucro attiva in cinque principali temi di sostenibilità: industria, vita sana, energia, ambiente, difesa e sicurezza) e **FABRIC** (studio di progettazione ad alta intensità di conoscenza fondato da esperti in architettura, pianificazione urbana e ricerca che ha portato alla creazione di FABRICATION, una studio di progettazione che produce progetti architettonici, piani urbani e strategie regionali per lo sviluppo urbano sostenibile).



Figura 30: Copertina del documento. Fonte: City of Amsterdam (2015).

Questo documento analizza la circolarità della città e ricerca metodi per implementarla, attraverso l'analisi dei cicli, delle interazioni nei vari settori e ricercandone possibili miglioramenti. Dal punto di vista pratico, questo processo viene sviluppato attraverso 4 fasi: analisi dei flussi, analisi delle interazioni, stesura del modello di ciclo ideale e stesura della tabella di marcia con i relativi ostacoli allo sviluppo. All'interno del documento sono stati sviluppati in particolar modo due cicli fondamentali, le costruzioni e i rifiuti organici.

Il testo è suddiviso in cinque paragrafi, di cui si darà un'esposizione esaustiva: I capitoli elaborati nel testo sono:

- Introduzione alla municipalità di Amsterdam come pioniere;
- Catena circolare delle costruzioni;
- Catena dei residui organici;
- Analisi dello stato attuale
- Raccomandazioni sui passaggi futuri.

1 – Municipalità di Amsterdam come pioniere

Nel primo capitolo si evidenzia l'importanza di un'urgente transizione al modello economico circolare, sottolineando l'intenzione di Amsterdam di voler ricoprire il ruolo di pioniere, occupando già di per sé una buona posizione di partenza, per la presenza nella regione di imprese innovative, start-up, organizzazioni e istituti che stanno già lavorando nel quadro di un'economia circolare, dando un enorme slancio alla transizione a questo modello. Nel testo, gli autori evidenziano le caratteristiche che la città deve possedere per funzionare in modo circolare, rappresentate dai seguenti sette principi dell'economia circolare stessa:

1. Tutti i materiali entrano in un ciclo tecnico o biologico infinito;
2. Tutta l'energia proviene da fonti rinnovabili;
3. Le risorse sono utilizzate per generare valore (finanziario o altro);
4. La progettazione modulare e flessibile dei prodotti e le catene di produzione aumentano l'adattabilità dei sistemi;
5. Nuovi modelli di business per produzione, distribuzione e consumo consentono il passaggio dal possesso di beni a (uso di) servizi.;

6. I sistemi logistici passano a un servizio più orientato alla regione con capacità di logistica inversa;

7. Le attività umane contribuiscono positivamente agli ecosistemi, ai servizi ecosistemici e alla ricostruzione del "capitale naturale".

Gli autori, introducono anche un importante oggetto della circolarizzazione della città: l'**Amsterdam Circle Scan**, il quale rappresenta un metodo per direzionale le azioni di sviluppo attraverso la stesura di roadmap e di un'agenda di azioni suddivisa in 4 fasi:

- Mappatura dei flussi materiali e del valore aggiunto: si analizzano, per settori, i flussi di energia e dei materiali, i livelli occupazionali e gli impatti ecologici, per ricercare dove e come intervenire per migliorare;
- Valutazione e selezione delle catene: basandosi su statistiche, si stabilisce quali catene offrano i maggiori impatti circolari, esponendo come risultato un insieme di catene classificate in base all'impatto ecologico, all'importanza economica, alla conservazione del valore e al potenziale economico di trasformazione;
- Visioning: si sviluppa una visione futura delle catene analizzate, testata in sessioni di feedback e in interviste con esperti e parti interessate della città;
- Selezione del progetto e formulazione dei punti d'azione: si realizza un programma d'azione con strategie di pianificazione per i progetti più rilevanti, di cui vengono formulati percorsi temporali per le azioni e gli interventi politici, valutandone gli impatti su quattro effetti ovvero:
 - o creazione di valore;
 - o riduzione di CO₂
 - o risparmio di materiale;
 - o crescita occupazionale.

2 - Visione di una catena di costruzione circolare

L'amministrazione punta nel giro di 5 o 7 anni a rendere il settore delle costruzioni completamente circolare. In questo modo si direziona l'edilizia cittadina verso un futuro sostenibile, facendo un uso migliore, più pregiato e duraturo dei flussi di materiali, mantenendone il più alto valore possibile nella catena di produzione. Questo capitolo vuole descrivere le strategie volte al cambiamento degli schemi classici di organizzazione del settore e le opportunità di trading che possono scaturirne.

Le strategie di base prevedono quindi un allungamento della vita dei materiali, attraverso pratiche tecnologicamente avanzate di riciclo e riuso, predisponendo finanziamenti a catena adeguati. Secondo gli autori, si arriva così a migliorare sia le prestazioni ambientali, che quelle economiche che quelle sociali.

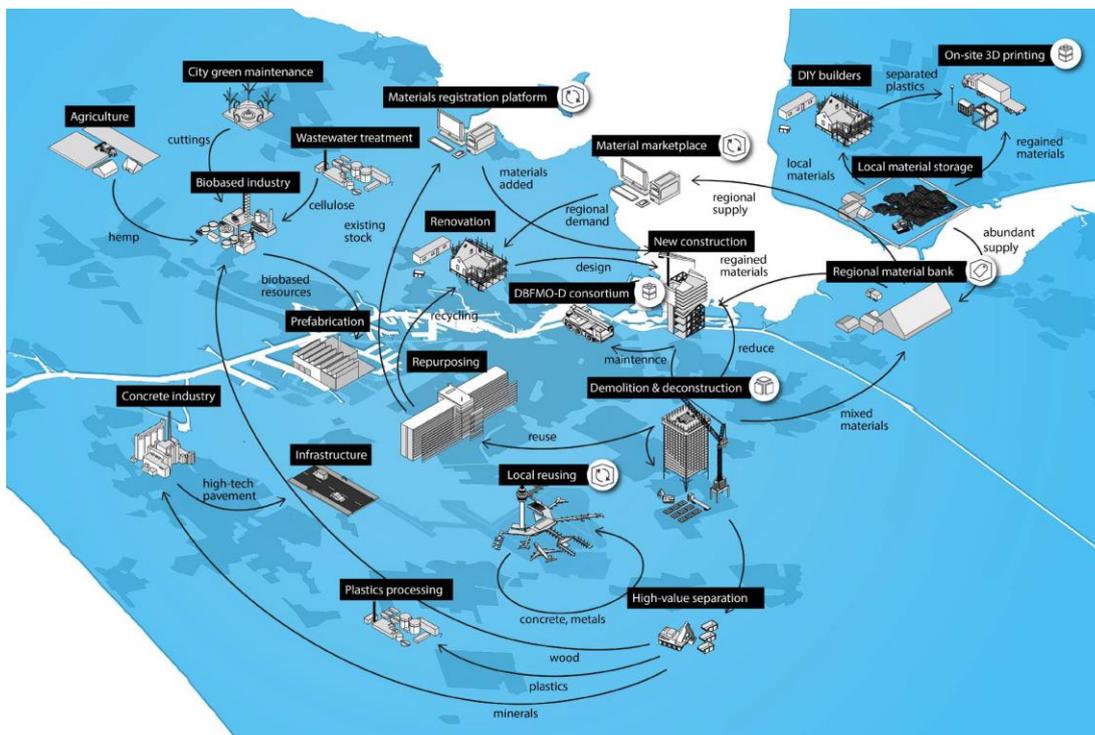


Figura 31: Rappresentazione delle infrastrutture cittadine della catena circolare delle costruzioni. Fonte: City of Amsterdam (2015)

Per realizzare la circolarità è necessario cambiare l'assetto del settore, cambiando la progettazione civile in una **pianificazione integrata**, che tenga conto di tutti i passaggi della produzione. Questa nuova filosofia prevede di concepire gli edifici come un insieme di parti facilmente smontabili e riutilizzabili senza perdita di valore, in modo da poter riutilizzare immediatamente su scala locale le parti demolite, realizzando di fatto una costruzione il più possibile modulare e multifunzionale. Per questo è importante realizzare un database in cui inserire i materiali demoliti e pronti all'uso, in modo da favorirne il reimpiego attraverso un collegamento diretto tra offerta e richiesta. Riassumendo, le strategie principali per rivoluzionare il settore delle costruzioni di Amsterdam, le quali saranno ben definite ma intrecciate e utilizzate sia sul nuovo che sull'esistente, sono le seguenti:

- Design intelligente, equipaggiando gli edifici con sistemi per facilitarne il cambio d'uso;
- Smontaggio e separazione efficienti per riutilizzare i materiali velocemente senza creare sprechi;
- Riciclaggio dei materiali di alto valore;
- Mercato e banca delle risorse per favorire lo scambio tra gli operatori.

Di seguito queste pratiche verranno illustrate in maniera esaustiva nei loro concetti chiave.

Design intelligente

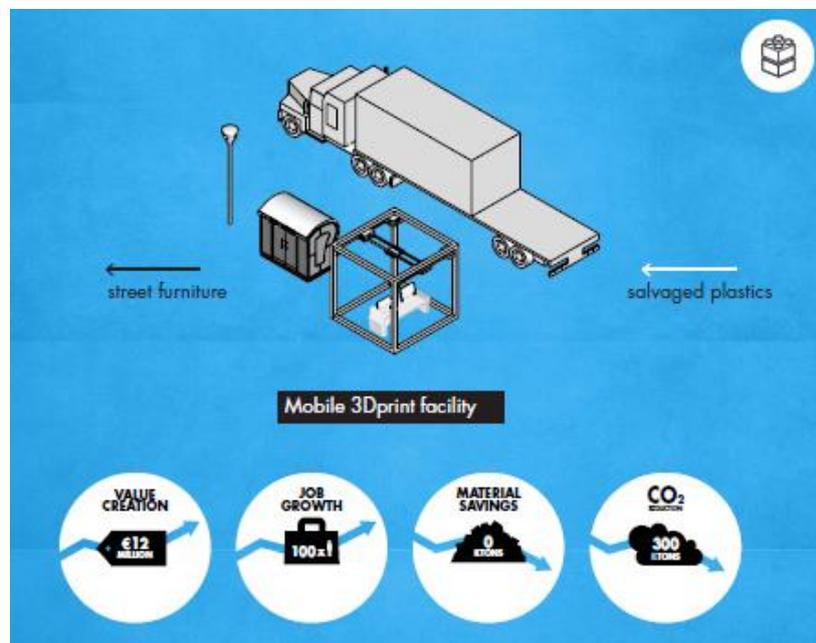


Figura 32: Schema e impatti della stampa 3D

Il design intelligente prevede di realizzare edifici facilmente mutevoli, sia nell'uso che nella configurazione, ad esempio costruendo aree di lavoro che possono essere facilmente rinnovabili a cambi di attività o proprietario. In questo paragrafo gli autori evidenziano quattro punti fondamentali per il design intelligente degli edifici, il primo riguarda il **design modulare** delle strutture, così da rendere gli edifici facilmente aggiornabili, più funzionali, duraturi, attraenti e adattabili all'evoluzione degli stili di vita. Il secondo invece viene inquadrato nell'ambito della **stampa 3D**, le quali attraverso l'utilizzo di stazioni di stampa mobili, possono produrre componenti sul posto, utilizzando bioplastiche e materiali biologici di recupero. Questa tecnica è particolarmente adeguata

per la creazione ad esempio di arredi urbani. Il terzo punto riguarda l'utilizzo di materiali a base biologica, non solo per la stampa 3D. È così possibile usare materiali biologici di scarto dalle attività agricole per contribuire sia alla progettazione che al riutilizzo di questi che da scarti diventano materie prime.

L'ultimo punto infine, riguarda l'istituzione di aree di costruzione sperimentali in cui è possibile, attraverso modifiche dei regolamenti e dei codici di costruzione, dare più libertà ai progettisti per lo sviluppo di edifici modulare. Si sottolinea inoltre la grande opportunità che questa iniziativa rappresenta per future start-up.

Smantellamento e separazione

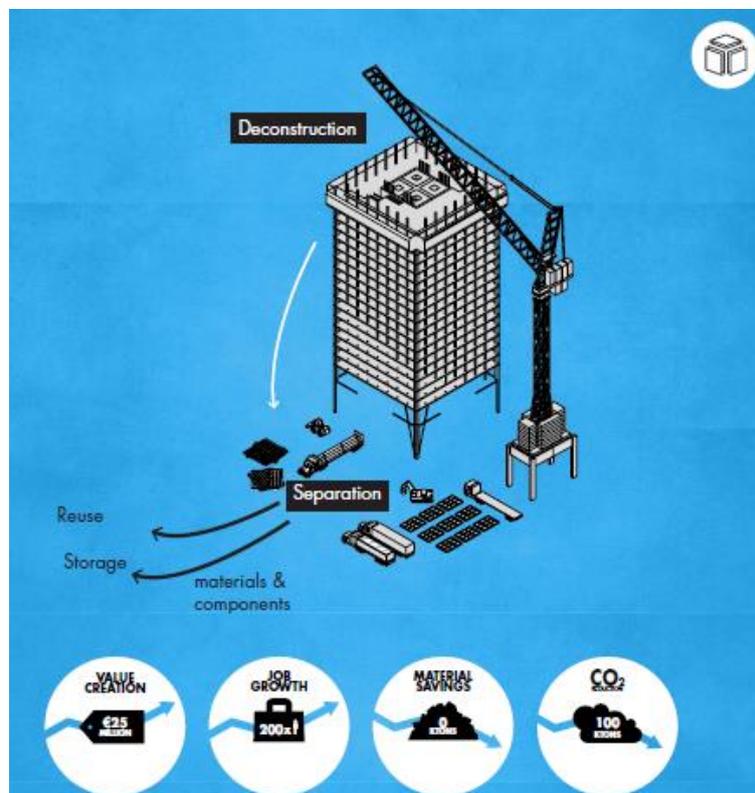


Figura 33: Schema e impatti dello smantellamento e separazione circolare

Migliorando queste tecniche è possibile riutilizzare in modo più efficiente i materiali provenienti dalle demolizioni, le quali rappresentano una grande opportunità per la loro convenienza. Attraverso tecniche di separazione intelligenti, che permettano di recuperare materiali di alto valore, viene così ridata importanza anche alla fase finale della vita di un edificio.

Si possono distinguere due punti fondamentali in questo ambito, il primo riguarda la **dismissione** a fine vita degli edifici, nella quale si passa dalla mera demolizione e successivo smaltimento in discarica da parte degli attuali proprietari, ad un sistema più completo che tenga conto di costi e benefici di tutta la vita dell'edificio, suddivisi equamente tra i vari partner presenti. Inoltre devono essere monitorati tutti i costi e tempi delle varie fasi di vita (progettazione, costruzione, finanziamento, demolizione) con contratti adeguati, in modo da prevedere fin dalla progettazione metodi di riuso dei materiali o possibili canali di vendita, in modo da compensare i costi di demolizione. Il secondo punto riguarda la **separazione dei rifiuti** (anche se di rifiuti non si dovrebbe più parlare a questo punto), evitando contaminazioni e miscele tra i vari tipi di materiali. A questo proposito nel testo vengono proposti metodi ibridi di gestione (classificazione centralizzata ed individuale), ottenendo risultati migliori e aumentando il valore dei singoli materiali, riciclando anche il valore stesso.

Riciclo di alto valore e riuso

Il 40% dei rifiuti della città derivano direttamente dal campo delle costruzioni, del quale viene riciclato circa il 90% ma con riutilizzi che ne abbassano il valore (ad esempio sottofondi delle strade). Inoltre circa il 20% degli edifici nella città di Amsterdam risulta inutilizzato, causando un ulteriore spreco, dato dall'energia e dalla materia che è stata utilizzata per tali edifici non sono sfruttati. Da questi presupposti, nasce l'obiettivo di sfruttare le opportunità di riuso di componenti e materiali di alto valore per riqualificare gli edifici stessi. Questo può avvenire tramite le quattro seguenti strade:

- Miglior riutilizzo: i rifiuti provenienti dalle demolizioni vengono rielaborati in nuovi prodotti, consentendo alle aziende di elaborare e riciclare i diversi flussi dei rifiuti di costruzione. A tal proposito è necessario realizzare un apposito centro in cui, tramite tecniche e macchinari all'avanguardia, avvenga il riciclaggio di tali scarti;
- pulizia tramite materiali da costruzione: esistono progetti per il riutilizzo delle ceneri dall'inceneritore di rifiuti come inerti nelle costruzioni, oppure si stanno studiando materiali che possano trattenere la CO₂ al loro interno permanentemente;

- recupero di materiali dall'arredo urbano e dalla pavimentazione stradale: sono state create iniziative nella città per il recupero di questi materiali per riutilizzi di alto valore, costituendo un'opportunità per le aziende cittadine per collaborare, sperimentando ed estendendo nuove pratiche;
- riutilizzo degli edifici esistenti: si vuole ottimizzare il parco immobiliare inutilizzato darvi un nuovo scopo., ristrutturando e ampliando, così da ridurre gli sprechi e aumentare le possibilità di alloggio della città;

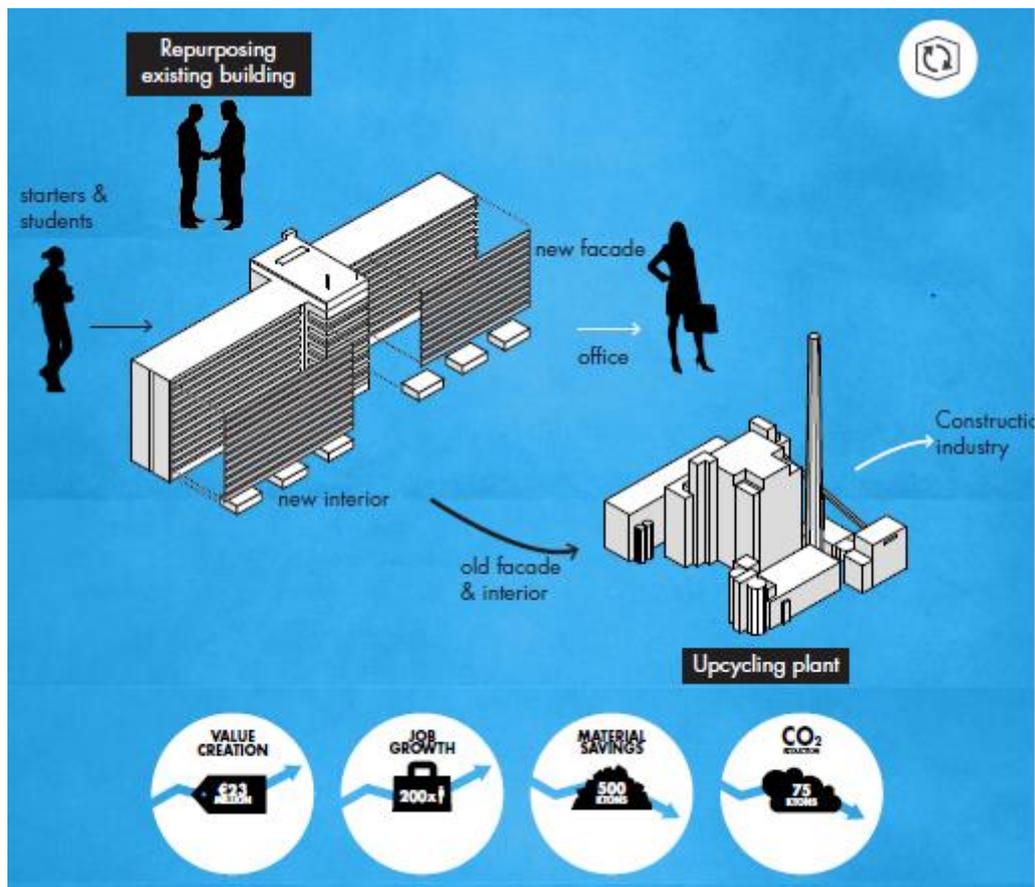


Figura 34: Schema e benefici del riutilizzo degli edifici esistenti. Fonte: City of Amsterdam (2015)

Mercato e banche di risorse

Gli edifici possono essere visti come l'insieme dei materiali usati per realizzarli, costituendo di fatto una banca di risorse. Dalla demolizione possono quindi nascere grandi opportunità per il recupero di queste risorse, ma sussiste un problema pratico, non si conoscono mai perfettamente i materiali utilizzati nella realizzazione degli edifici. È necessario quindi istituire un sistema informatico e logistico per l'inventariazione dei

materiali, creando depositi in cui stoccare le risorse recuperate per il futuro scambio che costituiranno di fatto delle banche di risorse.

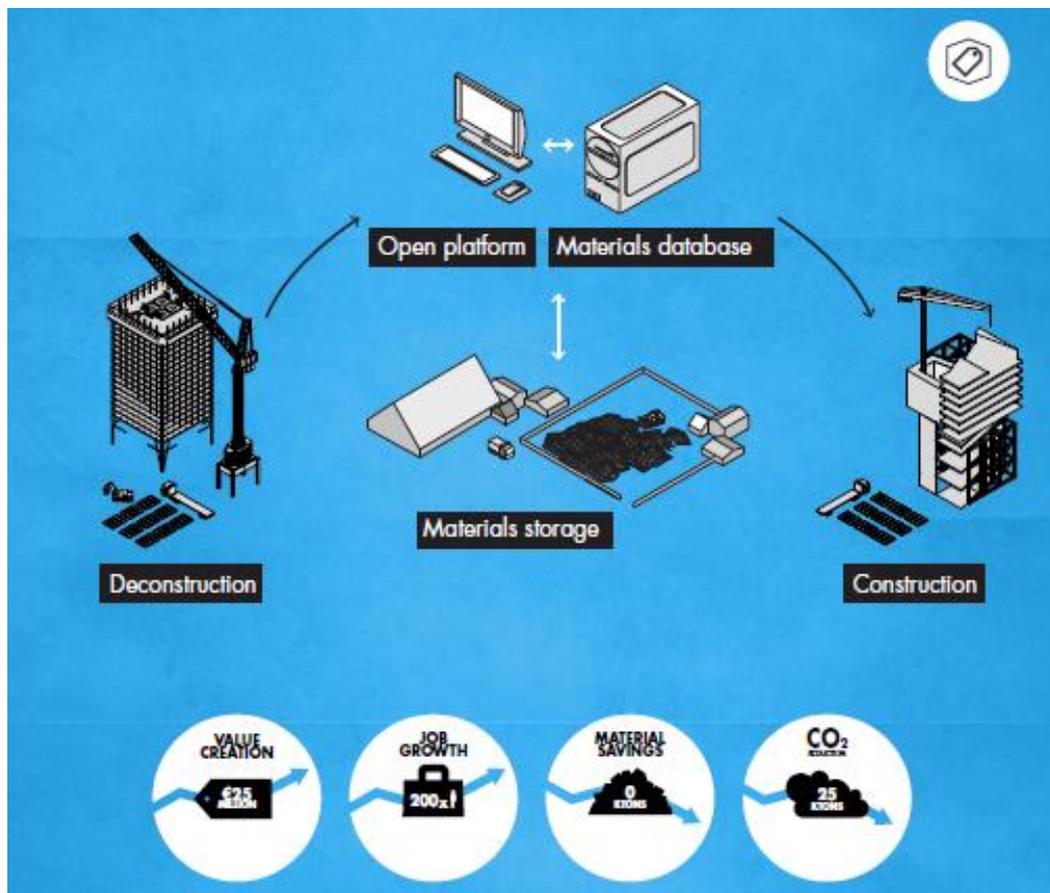


Figura 35: Schema e benefici del sistema di riutilizzo delle risorse edili. Fonte: City of Amsterdam (2015)

Nel documento sono individuati tre punti caratteristici per l'ambito in analisi:

- Mercato on-line: utilizzando portali informatici in cui si specifichino tutte le caratteristiche delle risorse si mettono in collegamento l'offerta e la domanda di materia, creando opportunità di profitto sia per chi vende che per chi acquista, andando ad incoraggiare l'utilizzo di questo sistema;
- logistica per la raccolta: il sistema delle banche di materiali per funzionare ha bisogno di un sistema di raccolta avanzato con una logistica intelligente. Per farlo è necessario sfruttare grandi edifici in posizioni strategiche che possano fungere da punti di smistamento. In una logistica intelligente, i mezzi di trasporto non devono mai girare a vuoto;

- banca dei prodotti: per la realizzazione di tali centri, serve molto spazio e quindi costituisce un'ulteriore sfida il recupero di investimenti e fondi per la loro realizzazione. La soluzione proposta dagli autori, prevede di creare un grande deposito fisico in posizione strategica centrale e molte altre piccole piazzole sparse per la città, così da facilitare la consegna e l'acquisto dei materiali da parte delle aziende tramite anche la realizzazione di un catalogo on-line.

Punti d'azione

Per creare una catena di costruzione circolare, sono necessari interventi decisivi per il comune di Amsterdam. In seguito, saranno descritti i tre principali punti d'azione selezionati in base alla discussione tra le parti interessate, prendendo in considerazione i quattro impatti principali:

1. Facilitare riuso e stoccaggio dei materiali: il governo della città ha il compito di trovare, per mezzo della pianificazione cittadina, zone e infrastrutture gestite sia da pubbliche che privato, adatte allo stoccaggio dei materiali oltre ad elaborare gli standard che devono superare attraverso anche analisi follow-up;
2. Stimolare il riuso e creare linee guida per gli appalti: il governo incoraggia il riuso attraverso la creazione di linee guida per gli appalti e codici di costruzione appositi. Inoltre lo incentiva utilizzandolo per i propri lavori e creando una piattaforma on-line per il mercato dei materiali recuperati;
3. Creare passaporti degli edifici: si crea un piccolo passaporto per i nuovi progetti che descriva i materiali contenuti nella costruzione di un edificio;

3 – Riutilizzo degli scarti organici

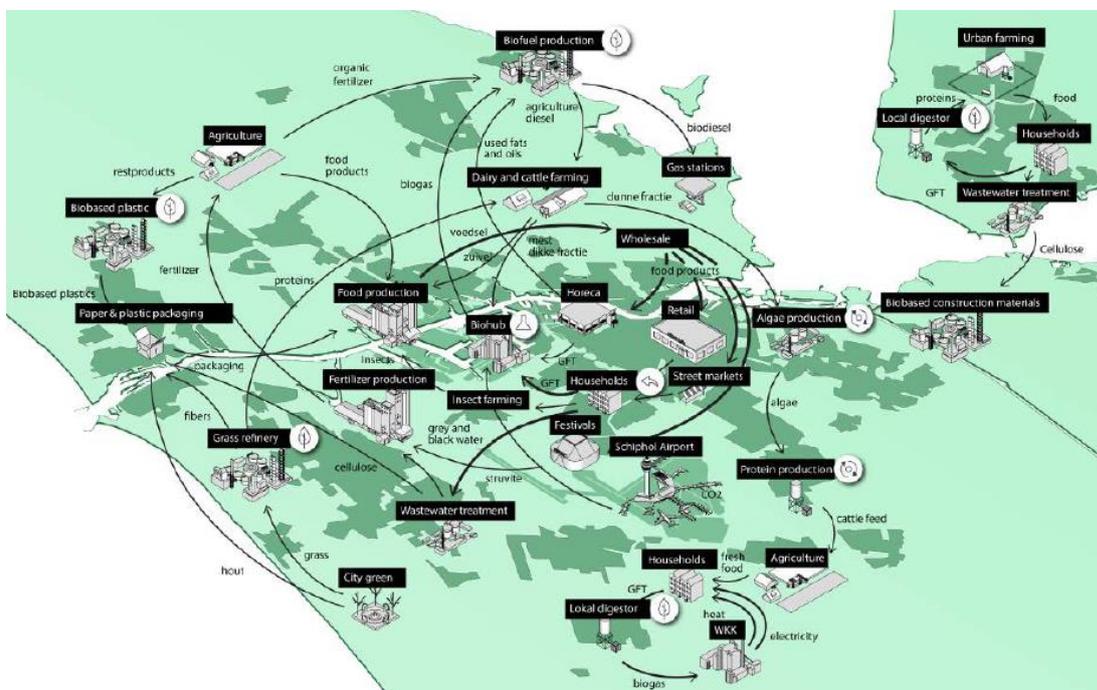


Figura 36: Rappresentazione delle infrastrutture cittadine della catena dei rifiuti organici. Fonte: City of Amsterdam (2015)

Nel tessuto cittadini è presente una forte concentrazione di flussi organici. Questo rappresenta un'opportunità per sviluppare un forte cluster che si concentra su un'ulteriore conservazione del valore e una cascata ottimizzata di flussi organici residui ad Amsterdam e nella regione circostante.

Questo capitolo descrive quattro strategie adatte alla regione e collegate a iniziative locali e parti di mercato innovative. Il capitolo considera inoltre opportunità di trading per il comune, aree in cui il mercato è attivo, in cui il ruolo del governo è quello facilitare la diffusione di queste iniziative. La tabella di marcia descrive i punti di azione concreti per il comune per collegare le linee temporali e sottolinea quali parti possono svolgere un ruolo nell'implementazione.

In un ciclo ideale perfetto, i flussi di cibo e acqua si conservano perfettamente, recuperando i residui organici per poi riutilizzarli. Il nucleo della questione quindi, risiede nel procedimento di trasformazione dei prodotti alimentari e dei processi biologici, in cui è possibile recuperare queste risorse dirigendo in modo efficace i flussi d'acqua e dei nutrienti. Per una migliore circolarità della catena è però necessario agire alla base,

creando una catena più varia che richieda meno energia, meno sostanze nutritive, acqua e risorse, in modo da ottenere già in partenza benefici economici, ambientali e sociali. Un possibile sviluppo di queste pratiche può essere ad esempio visto nella facilitazione dell'accesso da parte dei consumatori alle fonti alimentari locali, riducendo la scala della filiera o sfruttando spazi sottoutilizzati in modo intelligente per l'agricoltura urbana.

Un'altra questione di vitale importanza nell'analisi di questi cicli risiede nel monitoraggio continuo della qualità di cibo, dell'acqua e delle risorse impiegate. In questo modo è possibile avere con costanza informazioni sul ciclo di vita dei beni, conoscendo il tipo di processi che hanno subito e gli spostamenti spaziali che hanno effettuato tramite il quale è possibile ottimizzare tali cicli, riducendone gli scarti. Per il reimpiego degli scarti sono state introdotte nel testo tra le varie soluzioni le **bioraffinerie**, le quali si occupano di elaborare i residui organici recuperando importanti nutrienti per l'agricoltura. Infine, l'elaborazione e il monitoraggio dei flussi, offre l'opportunità per nuove soluzioni anche per gli imballaggi, oltre che per i prodotti chimici, biocarburanti e biogas.

In seguito verranno rappresentate le strategie proposte in questa Agenda per lo sfruttamento dei cicli organici in un'ottica circolare, spiegate sulla base di attività esistenti.

Impianto di bio-raffineria centrale

In questo paragrafo viene rappresentato il processo a cascata mediante il quale si è estrae il più alto valore possibile dai rifiuti organici, concentrando in un punto centrale i piccoli e grandi flussi. In questi impianti, se concepiti su scala adeguata, sarà possibile recuperare risorse di scarto per produrre diversi tipologie di materiali. Questo primo punto presenta due concetti fondamentali:

- cascata ottimizzata di flussi residui organici: per ottimizzare le cascate di residui, è necessario collegare e potenziare le attività esistenti in modo da recepire tutte le forme di biomassa di scarto che vengono prodotte nel territorio.

La materia organica potrà essere elaborata per produrre materiali a base biologica, per sostituire gli attuali prodotti petrolchimici con quelli biochimici (da plastiche PET a PEF) e per produrre biogas. Inoltre, sono in studio metodi per estrarre proteine, bioolio e idrogeno, oltre a progetti futuri di recupero anche dall'erba tagliata dai giardini comunali;

- materiali a base biologica: come precedentemente accennato, l'impegno di materiali a base biologica crea una grande opportunità per il futuro, soprattutto nel campo dell'edilizia, tramite produzioni locali che abbattano anche l'impatto del trasporto.

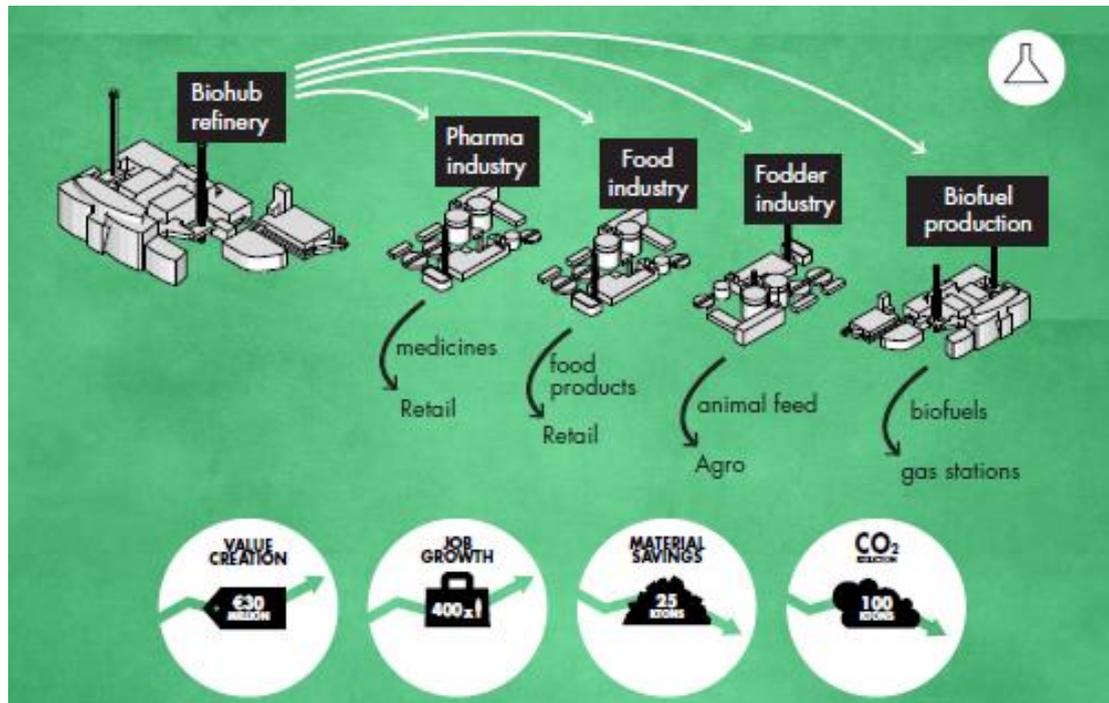


Figura 37: Schema e benefici delle bioraffinerie a scascata. Fonte: City of Amsterdam (2015)

Separazione dei rifiuti e logistica di ritorno

Questo ambito risulta molto importante per la valorizzazione ottima dei flussi organici residui. Attualmente sono allo studio metodi di separazione automatizzati che permettano di separare i rifiuti organici alla fonte, ma allo stato attuale richiedono un approccio tecnologico molto complesso e impraticabile per vecchie abitazioni.

AEB attualmente sta testando un sistema per la separazione di plastica da frutta e verdura, anche se risulta una soluzione provvisoria, in quanto è sempre meglio separare alla fonte.

In questo paragrafo, i punti chiave che si possono distinguere sono:

- Contenitori di strada intelligenti: Una possibile soluzione per gli edifici esistenti è quella di posizionare contenitori separatori di rifiuti, dotati di sensori intelligenti per la misurazione dei flussi, collegati ai sistemi di raccolta dei rifiuti sotterranei

esistenti. In questo modo oltre ad ottenere una migliore separazione dei rifiuti, si ha un'elaborazione superiore dei flussi attraverso le maggiori informazioni sulla composizione dei rifiuti e una migliore logistica per adeguare l'offerta e la domanda. Dove non siano disponibili luoghi adatti per i contenitori sotterranei di rifiuti, la raccolta differenziata può essere realizzata tramite l'uso di sacchi specifici per la separazione di diversi materiali di scarto;

- logistica inversa intelligente: in città sono presenti numerose attività di take away che consegnano il cibo a domicilio. L'idea è quella di sfruttare questa connessione logistica anche per raccogliere gli scarti, che verranno poi trasportati alla bioraffineria.

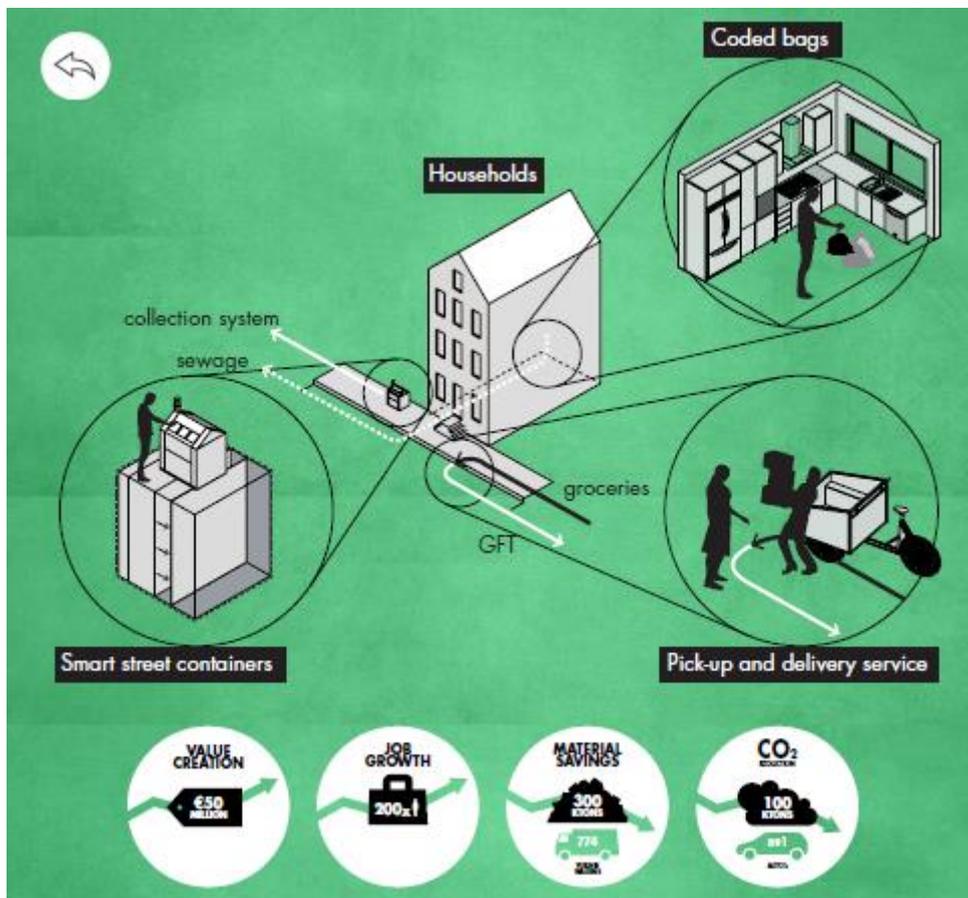


Figura 38: Schema e benefici della logistica di ritorno dei rifiuti. Fonte: City of Amsterdam (2015)

Flussi organici a cascata

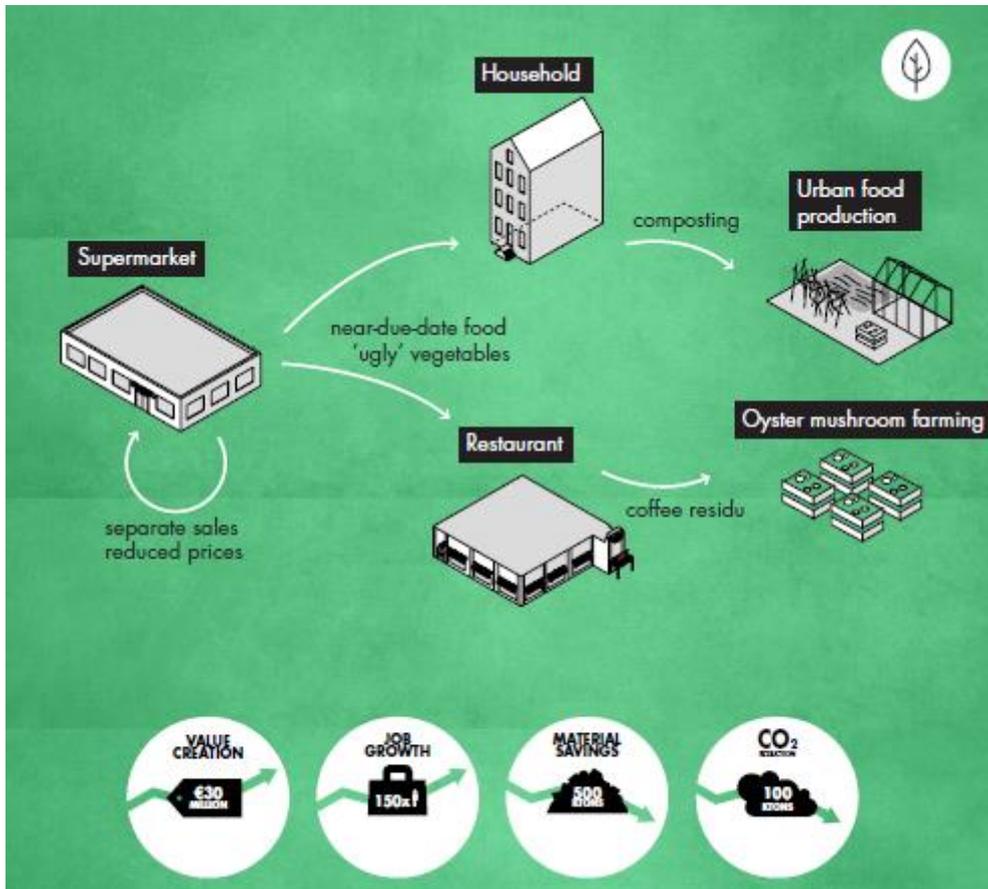


Figura 39: Schema e impatti del sistema a cascata dei flussi organici. Fonte: City of Amsterdam (2015)

Attualmente, la quasi totalità del rifiuto organico raccolto viene bruciato per produrre calore ed energia. Negli ultimi anni però, sono state introdotte nuove tecnologie e pratiche per il riutilizzo di buona parte di queste risorse, come il recupero degli alimenti danneggiati ma commestibili da negozi e magazzini per farne zuppe. Le metodologie d'azione per questo punto sono:

- cascata di flussi organici residui: le risorse che non possono essere riutilizzate direttamente nello stesso ciclo, vengono spostate in un altro settore collegandosi tramite cascate ad alto valore (fertilizzanti, cibo per animali, ecc);
- produzione di proteine di alta qualità: i rifiuti alimentari possono essere utilizzati come mangime per la coltivazione di insetti, campo di molto cresciuto negli ultimi

anni, o sfruttando le alghe, ricche di proteine, per produrre mangimi, fertilizzanti, carburanti o pesticidi naturali

- biomassa degli spazi pubblici: gli spazi pubblici possono essere utilizzati per produrre proteine, fibre e cartoni da imballaggi. Questo può avvenire attraverso l'erba tagliata ricavata dalla manutenzione degli spazi verdi o dalle piante da frutto coltivate usufruendo di parte di tali aree.

Recuperare i nutrienti

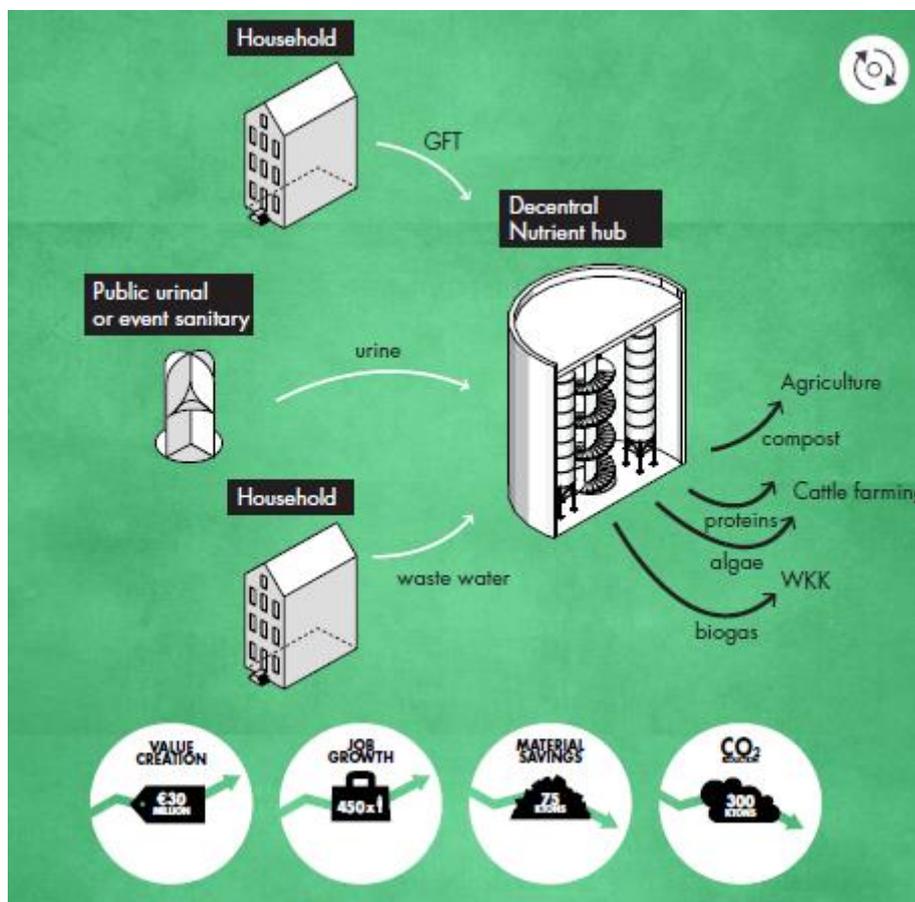


Figura 40: Schema e impatti delle pratiche di recupero dei nutrienti. Fonte: City of Amsterdam (2015)

Soltanto il 5% delle sostanze nutritive nel terreno arrivano a nutrirci, il resto si disperde nelle varie fasi del ciclo. Ad esempio, le piante usano circa il 25% dei nutrienti all'interno dei fertilizzanti per far crescere parti che non si mangiano e diventano quinti rifiuti. Un'altra ricca fonte di nutrienti sono le fogne, è quindi necessario recuperare nutrienti dagli scarichi dei bagni. Punti caratteristici:

- produzione di fertilizzanti: il mercato globalizzato della produzione alimentare ha portato a concentrare nella zona del porto molte imprese che si occupano della trasformazione e distribuzione di cibo. Questa rappresenta una grande opportunità per raccogliere le sostanze di scarto e riutilizzare i fosfati presenti come fertilizzanti;
- elaborazione decentralizzata: l'amministrazione intende sviluppare sistemi locali per il recupero dei nutrienti dalla digestione anaerobica delle piante per convertire le urine in azoto e fosfato. Queste pratiche presentano però un grosso inconveniente, spesso non sono redditizie dal punto di vista economico, se non applicandole in aree molto popolate.

Punti d'azione

In questo ambito sono stati scelti come principali punti d'azione i seguenti aspetti:

1. Piattaforma virtuale: l'amministrazione crea una piattaforma accessibile al pubblico per offrire una panoramica trasparente dell'offerta organica disponibile;
2. zona circolare di bio-raffineria: il comune intende avviare zone circolari sperimentali attraverso organizzazione, investimenti e regolamentazioni apposite, basate su strutture preesistenti;
3. sviluppo di criteri d'acquisto per utilizzo di legna prodotta localmente: l'amministrazione intende creare iniziative per stimolare la produzione locale di legna, erba e cibo, sfruttando le zone verdi comunali.

Barriere

Per entrambi i due precedenti ambiti sviluppati, sono presenti delle barriere allo sviluppo di queste pratiche nel territorio. Infatti, molti dei metodi proposti per ottenere un'economia circolare possono già essere redditizi, ma spesso si presentano impedimenti ad ostacolare la transizione. La politica può svolgere un ruolo importante nell'eliminazione di questi ostacoli.

Gli autori distinguono quattro tipi di ostacoli:

- Leggi e regolamenti: le politiche attuali sono ormai obsolete e potrebbero causare conseguenze imprevedute all'interno delle mutazioni del mercato, ad esempio ridefinendo il concetto legale di rifiuto;

- cultura: per poter applicare i principi dell'economia circolare è fondamentale una stretta collaborazione tra settori e catene. La cultura conservatrice e la mancanza di reti intersettoriali, uniti agli interessi dei singoli, possono quindi costituire degli enormi ostacoli;
- mercato: gli incentivi attuali non sono adatti a sostenere i meccanismi di mercato dell'economia circolare. Questo fatto, unito alla difficoltà a reperire i necessari finanziamenti e alla difficoltà di prezzare i materiali riciclati per mancanza di una conoscenza della disponibilità, sono i principali ostacoli in questo ambito;
- tecnologia: serve un miglioramento tecnologico in tutte le fasi della filiera, che attualmente sono caratterizzate da complessità e interdipendenza di tecniche.

4 – Stato attuale

In questo capitolo gli autori sottolineano come punto iniziale quello di indagare sul livello di circolarità attuale per valutarne il livello, attraverso i quattro indicatori riguardanti, impatto ecologico, interesse economico, potenziale per il valore di ritenzione e potenziale di transizione. Mentre i passaggi successivi riguardano l'analisi dei flussi dei materiali e delle catene, per poter fornire connessioni tra i settori dell'economia, i materiali e valutarne i conseguenti impatti.

5 – Sviluppi futuri

In questo capitolo del documento vengono indicate strade da seguire per il futuro, tra le quali l'utilizzo di indicatori dell'economia circolare presentati nel testo, i quali servono per dare un'idea del livello di circolarità di un territorio e per misurare i progressi ottenuti. Inoltre viene consigliato di utilizzare altri tipi di analisi come la valutazione costi / benefici.

Considerazioni finali

Quest'ultimo documento ha la particolarità, rispetto agli altri, di elaborare soltanto l'ambito della filiera delle costruzioni e dei rifiuti organici, facendolo però in modo molto dettagliato. Vengo infatti analizzati minuziosamente tutti aspetti che caratterizzano questi due ambiti, proponendo delle linee guida principali fondate su numerosi esempi pratici di facile concezione, che potrebbero trovare un'immediata applicazione in molte città

contemporanee. Inoltre, viene data una valutazione immediata delle conseguenze che porterebbe un'applicazione di questi metodi, sotto forma dei quattro indicatori, i quali forniscono una semplice quantificazione dei benefici che si potrebbero ottenere. Infine si sottolineano, nei due ambiti elaborati, le caratteristiche delle barriere presenti allo sviluppo delle pratiche circolari, le quali possono vanificare tutti gli sforzi che cittadini ed imprese compiono per cambiare il proprio sistema produttivo e la realtà che li circonda in un sistema sostenibile e rinnovabile.

4.4.3 Verso un'Economia Circolare: il progetto di Fondazione Cogeme

Per concludere l'analisi dell'approccio tra città ed economia circolare si considera un altro prodotto interamente italiano, infatti ci si è avvalsi del lavoro svolto dalla Fondazione Cogeme ONLUS nel progetto intitolato *Verso un'economia circolare*. Tale progetto lanciato nel 2016 e ancora in corso, collaborando con **Fondazione Cariplo, Kyoto Club, Fondazione Nympe – Castello di Padernello, Provincia di Brescia, Università degli Studi di Brescia, Università Cattolica del Sacro Cuore e CAUTO**, ha lo scopo di:

“creare un modello grazie all'attivazione di alcune azioni pilota che pongano al centro la sostenibilità del sistema, in cui tutte le attività siano organizzate all'interno di un processo circolare [...] per ripensare i processi di produzione e consumo, sviluppare nuovi modelli di business e trasformare ciò che è scarto in risorsa ad alto valore aggiunto, c'è bisogno di un diverso approccio culturale che va supportato attraverso una serie di strumenti quali: nuove tecnologie, processi, servizi e modelli imprenditoriali creativi che plasmino il futuro della nostra economia e della nostra società.” (Verso un'economia circolare, 2016).

Analizzando quindi le iniziative presentate e documenti presenti sulla pagina del Progetto è stato possibile individuare ulteriori azioni e misure elaborate in un'ottica circolare. Nello specifico nella sezione “Buone pratiche” è possibile individuare il documento relativo al premio “Verso un'Economia Circolare” primo concorso nazionale che premia enti locali ed aziende che abbiano affrontato i temi dell'economia circolare. In questo documento sono presentate tutte le iniziative partecipanti a tale concorso, le quali costituito un'ulteriore importante fonte di strategie ed indirizzamenti verso

un'organizzazione circolare dei sistemi cittadini e produttivi. In particolare sono stati determinati interessanti progetti inerenti i rifiuti e l'acqua, le cui strategie alla loro base erano però già state estrapolate nei precedenti documenti, per cui l'analisi di questo documento più che una fonte di nuove idee è risultato uno strumento per rafforzare le direzioni individuate in precedenza, andando tra l'altro a trasportare alcuni dei principi individuati dall'analisi dei report di Amsterdam sul territorio italiano. In questo senso, fra tutte le iniziative si possono distinguere ad esempio progetti per:

- Produzione di biogas dagli scarti agricoli;
- Rendere fattorie autosufficienti attraverso la produzione di energia elettrica e termica derivante dal biogas prodotto dagli scarti zootecnici e agricoli
- Efficientare il riutilizzo degli scarti derivanti dal settore edile creando modelli di recupero dei vari materiali;
- Ridurre gli sprechi alimentari raccogliendo e distribuendo le eccedenze alimentari;
- Recuperare il calore residuo dei reflui termici per alimentare la centrale del teleriscaldamento;
- Creazione di centri per il riutilizzo dove è possibile acquistare prodotti di consumo usati;
- Rigenerazione di rifiuti ingombranti grazie alle associazioni presenti sul territorio le quali provvedono al ritiro gratuitamente;
- Realizzazione di un campo solare in un'area dismessa dove l'energia solare viene convertita in energia termica, per poi essere trasferita alle utenze produttive della zona;

Per cui in conclusione, osservando oltre a questi esempi anche tutte le restanti iniziative si possono osservare delle evidenti analogie con i principi precedentemente estratti, le quali consentono di affermare che le pratiche studiate nei report di Amsterdam, possiedono un'effettiva applicabilità anche nel territorio italiano.

4.5 Considerazioni finali

Tutti i testi precedentemente analizzati presentano una caratteristica comune, sono infatti tutti semplici, immediati e diretti. Questi, vanno a trattare tutte le principali problematiche della città contemporanea attraverso i principi della filosofia “Cradle to Cradle”, rispecchiando i concetti e le tematiche riportate nello studio realizzato dalla Ellen MacArthur Foundation, in termini di condizioni, problemi, soluzioni e ambizioni.

Partendo dai documenti teorici infatti, ritroviamo tutti i concetti elaborati nel secondo capitolo su energia, rifiuti e trasporti, andando inoltre a porre particolare attenzione agli aspetti sociali e culturali della vita nella città, cosa che viene molto spesso dimenticata o tralasciata. Tra questi, se ne evidenzia uno particolarmente interessante, il quale riguarda la ristrutturazione delle gerarchie decisionali delle amministrazioni, in cui si vanno ad avvicinare governi e cittadini allo scopo di creare collaborazione e cooperazione nelle azioni politiche di gestione del territorio.

Tutti questi principi sono stati a loro volta rinvenuti nelle Agende delle città di Amsterdam e Genova, nelle quali sono state analizzate diverse procedure di circolarizzazione della città, tutte esposte in maniera molto semplice ed immediata, dalle quali si possono dedurre principi che possono essere applicati ad ogni territorio, nonostante le due città presentino caratteristiche molto particolari. Questi interventi riguardano tutti i principali ambiti urbani, sfruttando le infrastrutture consolidate nel territorio e andando a trattare questi ambiti in ottica circolare. In particolare sono state elaborate metodiche per energia, acqua, rifiuti organici e non, edilizia urbana, mobilità, ambiente, economia e spazi pubblici, tutte con semplici strategie che, richiedono cambiamenti strategici e sforzi economici importanti, ma che se paragonati ai numerosi progetti infrastrutturali realizzati spesso inutilmente, non sono nulla di impraticabile e fantasioso.

Nei documenti si riscontrano anche degli ostacoli all'applicazione di questi principi. Infatti, sarebbero necessarie evoluzioni e tecnologie a costo limitato per produrre energia e trattare la materia per poter favorire la diffusione di queste pratiche, come impianti di

trattamento dei rifiuti o pannelli solari economici, risultando così maggiormente attraenti rispetto alle fonti di energia fossili e le pratiche classiche. Un altro punto a sfavore dell'economia circolare, il quale viene sottolineato più volte nei testi precedenti, è legato alla mentalità delle persone. Infatti è necessario un grande cambiamento nelle loro abitudini, le quali influenzate da anni di consumismo e abbondanza di risorse, sono difficili da modificare. Un aspetto fondamentale risiede nell'educazione e nel coinvolgimento delle persone, le quali devono collaborare tra di loro a tutti i livelli, dai cittadini alle aziende, dai negozi alle amministrazioni, per raggiungere i massimi benefici dalla rivoluzione circolare, ricercandoli più per la comunità che personali. L'ultimo grande ostacolo è infatti rappresentato dagli interessi personali: le pratiche lineari hanno il vantaggio di essere spesso più economicamente vantaggiose sul breve periodo. Se si allargasse questa finestra temporale, analizzando costi e benefici in più ambiti, sarebbe possibile incrementare la consapevolezza delle aziende e dei singoli cittadini sulle enormi possibilità che possono nascere dall'applicazione di questi principi.

In conclusione tutti gli interventi esposti nei vari testi di questo capitolo, potrebbero realmente invertire la tendenza di degrado che le maggiori città e di conseguenza l'intero pianeta stanno acquisendo, è però necessario un impegno concreto di tutti i protagonisti, revisionando e rivoluzionando i vecchi dogmi del passato, i quali stanno portando il mondo verso un declino sociale, ecologico ed economico irreversibile.

Nella prossima pagina si riporta una tabella in cui vengono riassunti i temi trattati e le particolarità peculiari presenti all'interno dei documenti e dei report analizzati.

| Documenti analizzati | Temi trattati | Aspetti particolari |
|---|---|---|
| Amsterdam A Different Energy (2009) | <ul style="list-style-type: none"> - Riqualificazione energetica - Trasporto pulito - Industria - Energia pulita | <ul style="list-style-type: none"> - Fissati obiettivi entro il 2040 - Primi spunti per riconvertire una città alla circolarità puntando - Primo piano per conversione su larga scala all'elettrico rinnovabile e sulla riduzione dei consumi - Enfasi su un cambio di tutta la società |
| Structural Vision Amsterdam (2010) | <ul style="list-style-type: none"> - Densificazione - Mix funzionale - Trasporto pubblico regionale - Spazi pubblici - Sistema energetico sostenibile | <ul style="list-style-type: none"> - Attenzione posta sulla riqualificazione e sull'uso ricreativo degli spazi pubblici - Inseriti principi di pianificazione densificata e multifunzionale - Proseguimento degli obiettivi energetici |
| Amsterdam Definitely Sustainable (2011) | <ul style="list-style-type: none"> - Clima e energia - Mobilità sostenibile - Qualità dell'aria - Economia sostenibile - Uso efficiente di materiali e risorse | <ul style="list-style-type: none"> - Introduzione di un indice di sostenibilità - Realizzazione di strumenti di sostegno finanziario a progetti di sostenibilità e attività commerciali e produttive circolari - Implementazione di metodi e obiettivi per mobilità e energia - Introduzione di analisi LCA nei processi per valutare impatti e valore dei beni |
| Towards the Amsterdam Circular Economy (2012) | <ul style="list-style-type: none"> - Cibo e rifiuti organici - Rifiuti materie prime - Acqua - Energia elettrica e termica | <ul style="list-style-type: none"> - Analisi dei cicli e dei flussi presenti in città - Ricerca di metodi e pratiche per la chiusura dei cicli - Concetti per il passaggio a sistema circolare |
| Sustainable Amsterdam (2014) | <ul style="list-style-type: none"> - Energia rinnovabile - Qualità dell'aria - Economia locale - Resilienza al clima - Municipalità sostenibile | <ul style="list-style-type: none"> - Ulteriore implementazione di metodi e obiettivi per energia e clima - Posta attenzione per collaborazione tra cittadini e istituzioni e cambio di abitudini - Inseriti concetti di municipalità sostenibile - Elaborazione di concetti e metodi per economia locale circolare |
| Circular Amsterdam (2015) | <ul style="list-style-type: none"> - Municipalità con esempio - Settore delle costruzioni circolare - Rifiuti organici | <ul style="list-style-type: none"> - Introduzione di nuovi strumenti per la valutazione degli impatti (Circle Scan) - Implementazione di metodi e obiettivi per la municipalità - Analisi dettagliata di un settore delle costruzioni basato sulla prefabbricazione, modularità e il riuso delle componenti - Analisi dettagliata di una filiera del cibo e dei prodotti organici circolari |
| Caso di Genova (2016) | <ul style="list-style-type: none"> - Riqualificazione di aree dismesse - Rifiuti | <ul style="list-style-type: none"> - Analisi di progetti per il riuso e la riqualificazione dei comparti industriali e commerciali abbandonati attraverso attività inerenti ai rifiuti urbani |

Tabella 1: Tabella riassuntiva dei documenti analizzati con le relative caratteristiche

5 Linee guida per la città contemporanea circolare

5.1 Introduzione

Giunti a questo punto si entrerà nella parte elaborativa della ricerca. L'obiettivo di questo capitolo è quello di raccogliere tutte le informazioni estrapolate nei precedenti capitoli, in particolare nel quarto, per realizzare un documento che possa essere utilizzato dalle amministrazioni, da privati cittadini e aziende, per poter convertire la propria configurazione interna in una gestione più efficiente e pulita, avvalendosi dei principi dell'economia circolare.

Lo strumento scelto per svolgere questo compito è stato individuato in linee guide elaborate sotto forma di schede. Questa scelta nasce dal desiderio di voler creare un documento facilmente comprensibile, il quale possa immediatamente fornire tutte le informazioni necessarie per mettere in condizione gli utenti di poter seguire con facilità la migliore strada, secondo le proprie esigenze e desideri.

In queste schede saranno quindi inserite tutte le più efficaci strategie estrapolate sia dal secondo capito, in cui sono stati esposti ed analizzati i principi e i possibili metodi di utilizzo dei concetti dell'economia circolare, sia dal quarto capitolo, in cui si sono studiati, attraverso testi teorici e report provenienti da progetti cittadini, i principi chiave con cui l'economia circolare è stata applicata alla città contemporanea. Tutti questi concetti chiave sono stati inoltre suddivisi e catalogati secondo i principali ambiti che influenzano la progettazione e l'organizzazione delle città. Si specifica però che tali informazioni non rappresentano dei progetti pronti per essere realizzati, ma sono indicazioni da seguire per poterne sviluppare di idonei in base alle proprie esigenze, infatti è utile notare che non sarebbe stato possibile realizzare schede con all'interno pianificazioni e progetti esposti nel dettaglio. Questo deriva dal fatto che per prima cosa non è possibile realizzare progetti universali che si possano adattare ad ogni territorio e secondariamente perché sarebbe stata necessaria un'elaborazione molto maggiore, con il relativo approfondimento tecnico che richiederebbe competenze specifiche per ogni ambito, strategia o azione in differenti discipline.

Avendo estrapolato queste strategie non solo da documenti teorici, ma anche da report di lavoro esecutivi, si presenta il vantaggio che queste non sono soltanto idee, ma indicazioni concrete, le quali si presentano quindi già in partenza come soluzioni con un'effettiva validità.

Nei successivi paragrafi si andrà quindi ad esporre le schede realizzate. Si propone una scheda “guida” per spiegare nel dettaglio il funzionamento, i principi, la struttura, le componenti e le fonti di riferimenti alle azioni individuate. Saranno poi riportate le schede, strutturate e suddivise secondo i seguenti ambiti:

- Acqua;
- Rifiuti;
- Mobilità;
- Energia;
- Edifici;
- Alimentazione
- Produzione e commercio;
- Amministrazione;
- Pianificazione urbana e territoriale.

Infine si concluderà il capitolo esponendo nell'ultimo paragrafo le considerazioni finali emerse durante la realizzazione delle schede.

5.2 Caratteristiche delle schede

Il principio fondamentale alla base della scelta dello schema compositivo delle schede è quello di renderle facilmente ed immediatamente comprensibili i suoi contenuti e le sue direzioni. Lo scopo alla base di questa scelta risiede nel desiderio di voler realizzare un documento semplice ma completo, attraverso la quale un'amministrazione, un'azienda o un privato cittadino, utilizzando la sola scheda possa indirizzare le proprie azioni verso una riorganizzazione della gestione delle proprie risorse e dei processi in un'ottica circolare. Infatti sia le strategie esposte che le azioni per realizzarle sono scritte in un lessico chiaro e conciso che indichi con facilità la via da seguire al pianificatore o al cittadino, avendo inoltre lo spazio di manovra necessario per adattare ad ogni specifico ambito o territorio.

Per dare un'effettiva indicazione di come le strategie si strutturino in funzione dei concetti dell'economia circolare, sono state collegate attraverso una semplice simbologia ai tre principi fondamentali dell'economia circolare stessa, rendendo così chiaro in base a quali nozioni si stia intervenendo. I questi tre principi sono:

1. Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale, ovvero utilizzando fonti energetiche rinnovabili;
2. Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita;
3. Promuovere l'efficacia del sistema nel suo complesso attraverso l'identificazione e l'eliminazione delle esternalità negative.

Inoltre, per azioni e metodi di applicazione sono state individuate e classificate le possibili barriere alla loro applicazione, secondo semplici simboli relativi a:

1. Tecnologia attuale;
2. Cultura e abitudini;
3. Leggi e regolamenti;
4. Mercato.

Tali azioni sono state collegate tramite riferimenti ai documenti da cui sono state estrapolate: in questo modo un soggetto può decidere agevolmente, risolvere dubbi o perplessità e approfondire un aspetto attraverso il testo di riferimento. Infine, sono stati esposti alla fine della tabella i benefici e le conseguenze derivanti dall'applicazione

dell'economia circolare all'ambito analizzato. Tutte queste caratteristiche permettono quindi di direzionare agevolmente le proprie scelte di pianificazione in funzione della classificazione associata.

Passando a parlare degli ambiti fondamentali su cui le città strutturano il proprio funzionamento, come precedentemente esposto ne sono stati individuati principalmente nove. Questi ambiti sono stati scelti attraverso l'analisi dei testi e la conoscenza della città stessa. Infatti questi sono i campi che ricoprono tutti gli aspetti principali che influenzano il governo, la gestione e la pianificazione della città, ma che vanno anche a caratterizzare la vita quotidiana di tutti i cittadini.

Si passa ora ad illustrare la composizione e la struttura della scheda guida, numerando le sue parti per darne una chiara esposizione nella figura 41.

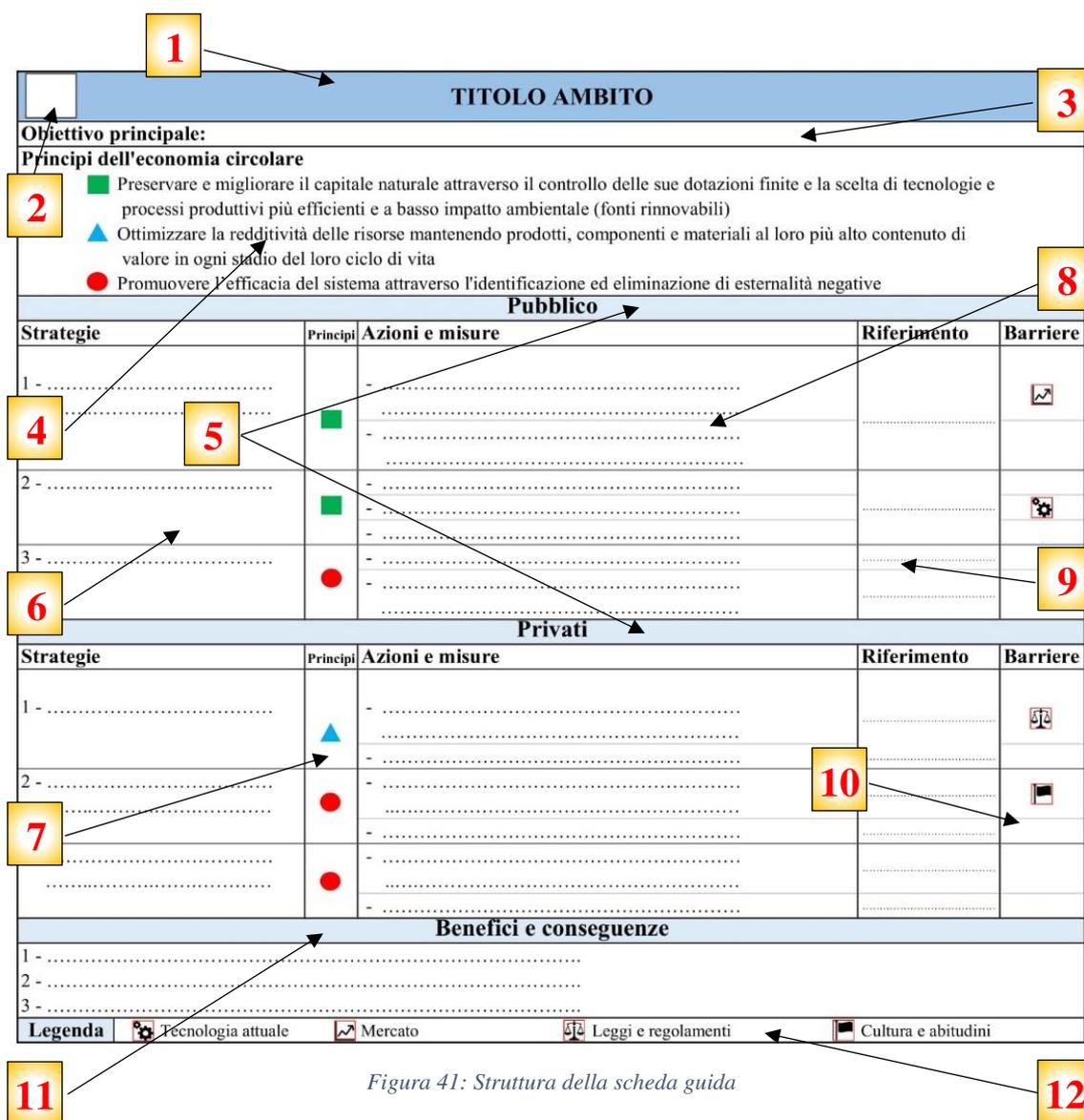


Figura 41: Struttura della scheda guida

Esposizione e descrizione degli elementi costitutivi della scheda guida:

1. **Titolo dell'ambito analizzato:** la prima casella della scheda contiene il nome di uno dei nove ambiti della città contemporanea, ovvero mobilità, rifiuti, energia, edifici, acqua, alimentazione, produzione e commercio, pianificazione urbana e territoriale, e amministrazione;
2. **Icona dell'ambito:** all'interno di questo spazio viene inserito un simbolo riconoscitivo dell'ambito analizzato, in modo da renderne immediato il riconoscimento;
3. **Obiettivo principale:** al suo interno viene esposta la finalità che si vuole raggiungere organizzando l'ambito di analisi attraverso i principi dell'economia circolare;
4. **Principi dell'economia circolare:** tali principi, ognuno distinto da un apposito simbolo, rappresentano i tre concetti fondamentali dell'economia circolare, mediante i quali un processo o un'attività può dirsi effettivamente circolare. Sono stati inseriti nella scheda per dare un chiaro riferimento ai principi dell'economia circolare, collegandosi alle strategie espresse. Essi sono:
 - Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili);
 - ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita;
 - Promuovere l'efficacia del sistema nel suo complesso attraverso l'identificazione e l'eliminazione delle esternalità negative.
5. **Soggetto di riferimento:** ogni scheda si divide in settore pubblico e privato, distinguendo quindi le relative strategie e azioni per ognuno dei due attori. In questo modo il documento può essere utilizzato non solo dagli amministratori pubblici ma anche dai comuni cittadini;

6. **Strategie:** descrizione del piano d'azione a lungo termine a cui azioni e le misure fanno riferimento per raggiungere l'obiettivo principale;
7. **Collegamenti ai principi dell'economia circolare:** in questa colonna, per ogni strategia, vengono posti i simboli relativi ai tre principi dell'economia circolare. In questo modo si uniscono direttamente strategie ed economia circolare per darne così un immediato inquadramento rispetto all'economia circolare stessa;
8. **Azioni e misure:** questa sezione della scheda va a illustrare sinteticamente alcune possibili metodologie con cui si può concretizzare la strategia. Rappresentano alcuni dei possibili metodi, in quanto se ne potrebbe sviluppare molti altri, che mantengono un'impostazione di universalità d'applicazione;
9. **Riferimenti:** in questa sezione vengono riportati, in maniera sintetica, i documenti da cui sono state estrapolate le azioni ad esso associate. In questo modo è possibile approfondire o chiarire eventuali dubbi ricollegandosi direttamente al documento da cui le azioni derivano;
10. **Barriere:** in questa colonna vengono inserite le possibili barriere che possono verificarsi durante l'applicazione delle azioni e misure relative ad una particolare strategia. Le barriere individuate prendendo spunto dal report *Circular Amsterdam: A vision and action agenda for the city and metropolitan area* del 2015, e sono:
 -  **Leggi e regolamenti:** La politica esistente spesso non presenta norme adatte alle nuove condizioni che un approccio all'economia circolare comporterebbe. Questo può comportare conseguenze impreviste nelle nuove condizioni di mercato;
 -  **Cultura e abitudini:** L'economia circolare richiede una stretta cooperazione tra settori e cicli, oltre ad un netto cambiamento nelle consuetudini dei cittadini. Una mancanza di reti intersettoriali, una cultura conservatrice e interessi preponderanti acquisiti in alcuni settori possono rappresentare ostacoli alla formazione efficiente di una cooperazione di successo;
 -  **Mercato:** gli attuali meccanismi di mercato risultano spesso sono inadatti a sostenere il sistema dell'economia circolare. Questo, unito alla difficoltà a reperire i necessari finanziamenti e alla

difficoltà di dare un valore monetario ai materiali riciclati per mancanza di una conoscenza della disponibilità, sono i principali ostacoli in questo ambito;



Tecnologia attuale: alcune delle azioni necessitano di un livello tecnologico che attualmente non è presente oppure non è ancora diffuso su larga scala. La mancanza di tecniche adatte rappresenta quindi un grande ostacolo.

11. **Benefici e conseguenze**: Nella sezione conclusiva vengono riportati i possibili benefici che l'attuazione di politiche e strategie circolari potrebbero comportare sul territorio. Questa sezione ha lo scopo di incentivare e convincere amministrazioni e cittadini sull'utilità e sulle positività che l'applicazione delle strategie circolari del relativo ambito potrebbero comportare sul tessuto urbano;
12. **Legenda**: sul fondo delle schede è presente la legenda riguardante le barriere all'applicazione di azioni e misure.

5.3 Bibliografia di riferimento per le schede

Verranno ora esposti i documenti inseriti nelle schede guida nella colonna dei riferimenti, dai quali sono state estratte le strategie e le relative azioni. Si inizia esponendo i documenti teorici relativi ai principi dell'economia circolare e alla loro applicazione nelle città:

- Bompan E. e Brambilla I. N. (2016). *Cos'è l'economia circolare*. Milano: Ambiente
- Bonomi A., Della Puppa F. e Masiero R. (2016). *La società circolare: Fordismo, capitalismo molecolare, sharing economy*. Roma: Derive Approdi
- Ellen MacArthur Foundation (2015), *Towards a Circular Economy: Business rationale for an accelerated transition*. Disponibile da: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- Stati Generali della Green Economy (2016), *La città futura: manifesto della Green Economy per l'architettura e l'urbanistica*. Roma. Disponibile da: <http://www.statigenerali.org>

Per quanto riguarda i report tecnici su Amsterdam e Genova invece sono stati utilizzati i seguenti documenti:

- Candia S., Pirlone F., Spadaro I. (2017), *L'economia circolare dei rifiuti come prospettiva di riuso del territorio. Caso studio: Genova*. Relazione presentata a: Atti della XIX Conferenza nazionale SIU, Cambiamenti, Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese, Catania. Disponibile da: <http://media.planum.bedita.net>.
- Circle Economy (2015). *Circular Amsterdam. A vision and action agenda for the city and metropolitan area*. Amsterdam: Report Circle Economy, Fabric, TNO, City of Amsterdam.
- City of Amsterdam (2009), *Amsterdam: A Different Energy – 2040 Energy Strategy*. Amsterdam: Report City of Amsterdam, Klimaatbureau.
- City of Amsterdam (2010), *Structuurvisie Amsterdam 2040 Economisch sterk en duurzaam (Structural Vision Amsterdam 2040 Economically strong and sustainable)*. Amsterdam: Report City of Amsterdam, Physical Planning Department.

- City of Amsterdam (2011), *Amsterdam Beslist Duurzaam – Duurzaamheid sprogramma 2011/2014 (Amsterdam Definetly Sustainable – sustainability Program 2011/2014)*. Amsterdam: Report City of Amsterdam
- City of Amsterdam (2012), *Towards the Amsterdam Circular Economy*. Amsterdam: Report City of Amsterdam.
- City of Amsterdam (2014), *Duurzaam Amsterdam – Agenda voor duurzame energie, schone lutch, een circulaire economie en een klimaatbestendige stad (Sustainable Amsterdam – Agenda for sustainable energy, clean air, a circular economy and a climate proof city)*. Amsterdam: Report City of Amsterdam.

Infine, nella realizzazione della scheda “pianificazione urbana” si è fatto anche riferimento a documenti prettamente urbanistici, i quali sono:

- Kevin J. Krizek (2003), *The New Transit Town: Best Practices in Transit-Oriented Development*. Washington DC: Island Press.
- Comune di Brescia (2017), *Progetto Oltre la Strada*. Disponibile da: <http://www.comune.brescia.it>
- Regione Lombardia (2017), *PTRA Franciacorta*. Disponibile da: <http://www.regione.lombardia.it>
- ISPRA (2016), *Rapporto ISPRA su consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Disponibile da: <http://www.isprambiente.gov.it>
- Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, Osservatorio Nazionale per la qualità del paesaggio (2017), *Rapporto sullo stato delle politiche per il paesaggio*. Disponibile da: <http://www.beniculturali.it>

5.4 Linee guida sintetiche

Di seguito si riportano le schede che esemplificano l'applicazione dell'economia circolare alla città in base a quanto già esposto. Come già anticipato gli ambiti di riferimento saranno: acqua, rifiuti, mobilità, energia, edifici, alimentazione, produzione e commercio, amministrazione, pianificazione urbana e territoriale

5.4.1 Acqua

|  ACQUA | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Obiettivo principale: | | CHIUDERE IL CICLO RISPARMIANDO RISORSE | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Efficientamento della rete | ■ ● | - Monitorare degli usi in tempo reale - Individuare ed eliminare delle perdite delle rete | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012) Cap.4 |   |
| 2 - Trattamento locale delle acque reflue domestiche | ▲ | - Realizzare impianti di trattamento locale - Riutilizzare le acque trattate per scopi non sanitari | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012) Cap.4 |  |
| 3 - Incentivare il trattamento interno delle acque industriali | ■ ● | - Informare le aziende su come migliorare la gestione interna - Creare di fondi di investimento dedicati | | |
| 4 - Sistemi di stoccaggio delle acque piovane | ● | - Realizzare vasche e dispositivi per lo stoccaggio temporaneo - Realizzare sistemi per la laminazione delle acque | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012) Cap.4 |  |
| 5 - Sensibilizzare i cittadini verso un uso più attento dell'acqua potabile | ● | - Educare sull'importanza dell'acqua come risorsa primaria - Istruire su come utilizzare l'acqua con maggiore attenzione - Dare l'esempio utilizzando con più cura l'acqua utilizzata dall'amministrazione | Towards a Circular Economy (2015), Sez.4 | |
| Privati | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Ottimizzare consumi e utilizzi | ● | - Ridurre gli sprechi - Efficientare i consumi | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.4 |   |
| 2 - Realizzare sistemi domestici per il trattamento delle acque reflue | ■ ● | - Separare le diverse tipologie di acque reflue domestiche - Trattare le acque direttamente nell'abitazione per un reintegro immediato | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.4 |   |
| 3 - Utilizzo di acqua piovana o trattata per usi non domestici | ▲ | - Realizzare dispositivi di stoccaggio domestici - Predisporre gli impianti domestici per l'utilizzo di fonti diverse da quelle della rete | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.4 |   |
| 4 - Trattamento interno delle acque usate nelle produzioni industriali | ■ ▲ | - Realizzare impianti di trattamento delle acque usate nei processi industriali per un immediato reimpiego | |   |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| 1 - Riduzione del consumo di acqua potabile 2 - Salvaguardia e tutela ambientale sia delle acque superficiali che di quelle di falda 3 - Riduzione della spesa e degli impatti conseguenti alla realizzazione di grandi impianti intercomunali di trattamento 4 - Maggiore protezione dagli eventi atmosferici (Resilienza al clima) | | | | |
| Legenda |  Tecnologia attuale |  Mercato |  Leggi e regolamenti |  Cultura e abitudini |

5.4.2 Rifiuti

|  RIFIUTI | | | | |
|---|----------|--|--|---|
| Obiettivo principale: | | ELIMINARE I RIFIUTI DESTINATI ALLA DISCARICA | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Incentivare le pratiche di riciclo | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare isole ecologiche piccole e diffuse sul territorio - Ricercare ed attuare sistemi di raccolta diversificati e adatti per diversi tipi di rifiuti - Realizzare forme di incentivazione per la consegna dei rifiuti speciali e ingombranti | Economia Circolare e nuove forme produttive (2017), Sez.6 Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.3 Economia Circolare e nuove forme produttive (2017), Sez.6 |  |
| 2 - Contrastare la produzione dei rifiuti | ▲ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Incentivare l'allungamento del ciclo di vita di beni e prodotti - Incentivare pratiche di riutilizzo delle materie seconde nei cicli produttivi - Collegare i diversi cicli produttivi a cascata - Incentivare pratiche di riparazione e riutilizzo dei prodotti e delle componenti | Towards a Circular Economy (2015), Sez.2 |  |
| 3 - Recuperare i rifiuti organici | ▲ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Estrarre le sostanze organiche dal sistema fognario - Recuperare le sostanze organiche dalla filiera alimentare | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.1 e 2 |  |
| 4 - Sviluppare sul territorio moderni impianti di trattamento e lavorazione dei rifiuti | ■ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare impianti per la separazione dei rifiuti - Realizzare impianti per la lavorazione di materie seconde - Realizzare biodigestori per la produzione di biogas e fertilizzanti | Economia Circolare e nuove forme produttive (2017), Sez.6 Circular Amsterdam (2015), Cap.3 |  |
| 5 - Educare ed istruire i cittadini | ● | <ul style="list-style-type: none"> - A un approccio sostenibile ai consumi - All'applicazione delle pratiche di economia circolare - Adottando i principi dell'economia circolare nella propria gestione dei rifiuti per illustrarne i vantaggi e dare l'esempio | Towards a Circular Economy (2015), Sez.4 |  |
| 6 - Incenerire il residuo | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Produrre energia elettrica e calore - Recuperare i metalli dalle ceneri - Riutilizzare le ceneri come inerte nelle costruzioni | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.2 e 3 |  |
| 7 - Monitoraggio continuo ed esteso | ■ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Monitorare i flussi di rifiuti suddividendoli per tipologia - Elaborare i dati per intervenire opportunamente | Towards a Circular Economy (2015), Sez.4 |  |
| Privati | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Utilizzare le risorse in modo intelligente | ▲ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Ridurre gli sprechi aumentando l'efficienza - Aumentare il rendimento dei materiali - Utilizzare materiali più performanti sostituendo quelli usa e getta | Towards a Circular Economy (2015), Sez.2 |  |
| 2 - Ridurre la produzione di scarti e rifiuti | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Efficientare la separazione dei rifiuti - Abbandonare le pratiche consumistiche - Limitare l'obsolescenza programmata dal design dei prodotti | Towards a Circular Economy (2015), Sez.2 |  |
| 3 - Riutilizzo degli scarti con un riciclo di alto valore (upcycling) | ▲ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Valorizzare gli scarti come materie seconde - Intersecare i vari cicli e processi a cascata | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.3 |  |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| 1 - Eliminazione del rifiuto da conferire in discarica 2 - Riduzione dei rischi per la salute 3 - Riduzione del bisogno di nuove materie 4 - Sviluppo dell'economia locale dovuto alla creazione di nuove attività per il trattamento della materia 5 - Aumento dell'occupazione locale dovuto alle operazioni circolari sugli scarti | | | | |
| Legenda  Tecnologia attuale  Mercato  Leggi e regolamenti  Cultura e abitudini | | | | |

5.4.3 Mobilità

|  MOBILITÀ | | | | |
|---|--|--|---|---|
| Obiettivo principale: | | RIDURRE IL TRAFFICO VEICOLARE INQUINANTE | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Sfavorire il trasporto individuale | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Aumentare le tariffe dei parcheggi nelle aree centrali - Ridurre il limite di velocità delle strade extraurbane - Aumentare le aree ZTL anche nei comuni più piccoli | Amsterdam: a different energy (2009), Cap.2 |   |
| 2 - Incentivare l'uso del trasporto pubblico | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Rendere i mezzi più confortevoli, frequenti ed economici - Ampliare la rete su scala regionale - Creare punti di interscambio diffusi sul territorio | Structural vision Amsterdam 2040 (2010), Cap.3 |  |
| 3 - Sviluppare sul territorio sistemi di trasporto condivisi | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Adottare sistemi di car sharing - Adottare sistemi di bike sharing | Sustainable Amsterdam (2014), Cap. 2 |  |
| 4 - Favorire la riscoperta della mobilità dolce | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Aumentare e migliorare le piste ciclabili - Aumentare e migliorare i percorsi pedonali - Migliorare sicurezza e vivibilità delle strade | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.2 |    |
| 5 - Favorire la diffusione dei mezzi elettrici | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Distribuire colonnine di ricarica - Utilizzare mezzi pubblici con motore ibrido - Alimentare i sistemi condivisi elettricamente - Incentivare lo sviluppo di nuove tecnologie e imprese | Amsterdam: a different energy (2009), Cap.2 Sustainable Amsterdam (2014), Cap.2 |    |
| 6 - Aumentare l'efficienza del sistema logistico | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare centri di raccolta e distribuzione perimetrali - Obbligare all'efficientamento di capacità di carico e distribuzione - Sviluppare sistemi di consegna innovativi - Incentivare l'intermodalità | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.2 Amsterdam: a different energy (2009), Cap.2 |  |
| 7 - Ridurre la necessità degli spostamenti | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Pianificare aree densificate - Utilizzare mix funzionali nei quartieri | Structural vision Amsterdam 2040 (2010), Cap.1 e 2 |  |
| 8 - Monitoraggio continuo dei flussi di traffico per conoscere ed intervenire | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Dotare i mezzi pubblici di localizzatori - Installare dispositivi di rilevamento sulle strade - Realizzare una centrale di controllo / elaborazione | Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Cap.2 |   |
| 9 - Sensibilizzazione dei cittadini sistemi di mobilità sostenibile | ■ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Promuovere eventi con esperti per educare ed istruire - Organizzare logistica e mobilità interna con i principi dell'economia circolare | Towards a Circular Economy (2015), Sez.4 Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 |  |
| Privati | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Utilizzare alternative all'automobile | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare mezzi pubblici - Riscoprire la mobilità dolce - Utilizzare sistemi di trasporto condivisi | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.2 |    |
| 2 - Utilizzare mezzi elettrici | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Sfruttare l'intermodalità - Acquistare veicoli alimentati elettricamente - Sfruttare la distribuzione su ferro | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.2 |    |
| 3 - Efficientare la distribuzione logistica | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Efficientare la capacità di carico e distribuzione - Usare mezzi idonei in base alla zona servita - Ridurre l'utilizzo di imballi inquinanti | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.2 Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Cap.2 |     |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| 1 - Miglioramento della qualità dell'aria 2 - Riduzione dell'inquinamento acustico 3 - Maggiore vivibilità sociale delle strade e degli spazi pubblici 4 - Aumento della qualità degli spazi pubblici 5 - Riduzione del numero di incidenti stradali 6 - Sviluppo di un circolo virtuoso in cui più aumenta la qualità degli spazi pubblici e più persone ne fruiscono | | | | |
| Legenda |  Tecnologia attuale |  Mercato |  Leggi e regolamenti |  Cultura e abitudini |

5.4.4 Energia

|  ENERGIA | | | | |
|---|--|---|---|---|
| Obiettivo principale: | | RIDURRE L'UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE FOSSILI | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Sfavorire la produzione di energia tramite fonti fossili | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Aumentare tassazione per i combustibili fossili - Incentivare economicamente il cambio di alimentazione energetica | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.5 |   |
| 2 - Favorire la diffusione di fonti energetiche alternative pulite o rinnovabili per arrivare all'autoproduzione | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare impianti ad energia solare o eolica sugli edifici pubblici - Regolamentare l'inserimento paesaggistico dei sistemi di produzione energetica alternativa | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.5 |  |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Incentivare biomasse solo se facilmente e localmente reperibili - Favorire il mercato di energia alternativa - Istituire fondi d'investimento dedicati ai privati che investono nelle energie alternative | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.1 Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.5 |   |
| 3 - Ridurre i consumi | ■ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Incentivare il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici - Obbligare le nuove realizzazioni ad essere climaticamente neutrali | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.1 |  |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Ottimizzare la temperatura interna negli edifici pubblici - Incentivare l'uso di sistemi compensazione minore (pompa di calore) | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.5 |  |
| 4 - Riscaldare tramite la rete del teleriscaldamento | ■ ▲ | <ul style="list-style-type: none"> - Creare una rete diffusa - Alimentare la rete con sistemi ad energia solare | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.5 |   |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Recuperare il calore residuo da industrie e centrali elettriche - Implementare la rete con sistemi geotermici | |  |
| 5 - Educare e informare cittadini e aziende | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Dare l'esempio riqualificando gli edifici pubblici - Aiutare cittadini e aziende a pianificare la riqualificazione energetica migliore | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.1 |   |
| 6 - Controllo dei flussi di energia | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Monitorare in continuo i flussi e i consumi - Utilizzare analisi LCA per la valutazione delle fonti di approvvigionamento energetico | Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Introduzione |  |
| Privati | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Ridurre i consumi | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Ridurre sprechi e aumentare l'efficienza dei dispositivi - Rendere gli edifici più performanti attraverso il miglior isolamento termico | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.1 |  |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Ottimizzare la temperatura interna di edifici e dell'acqua sanitaria | |  |
| 2 - Puntare su energie alternative pulite | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare forme di produzione autonoma come il solare o l'eolico - Utilizzare forme di riscaldamento con maggiore rendimento come pompe di calore e teleriscaldamento | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.1 |   |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| 1 - Riduzione dei livelli di inquinamento urbani 2 - Riduzione delle perdite dovute al trasporto 3 - Maggiore resilienza energetica 4 - Riduzione della dipendenza da fonti esterne e da monopoli 5 - Contrasto della povertà energetica in caso di disagio sociale | | | | |
| Legenda |  Tecnologia attuale |  Mercato |  Leggi e regolamenti |  Cultura e abitudini |

5.4.5 Edifici

|  EDIFICI | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Obiettivo principale: | | RIDURRE GLI SPRECHI IN TUTTE LE FASI DI VITA DEGLI IMMOBILI | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Incentivare e prediligere riuso e riqualificazione dell'esistente | ▲ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Bloccare il consumo di suolo - Riqualificare energeticamente gli edifici - Trasformare edifici e complessi abbandonati in aree densificate multifunzionali | Amsterdam Definitely Sustainable(2011), Cap.1 Structural vision Amsterdam 2040 (2010), Cap.1 e 2 |       |
| 2 - Edifici climaticamente neutrali | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Prevedere norme per imporre la realizzazione di nuove costruzioni il più possibile neutrali - Prevedere aiuti economici e tecnici per riqualificare gli immobili obsoleti energeticamente | Circular Amsterdam (2015), Cap.2 |  |
| 3 - Rivoluzionare la filiera delle costruzioni | ■ ▲ | <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare norme per l'attuazione dei passaporto dei materiali utilizzati durante la costruzione - Creare linee guida per la realizzazione di edifici tramite materiali e componenti disassemblabili - Incentivare la costruzione di edifici modulari facilmente trasformabili - Imporre analisi LCA su tutte le fasi di vita dell'edificio | Circular Amsterdam (2015), Cap.2 |      |
| 4 - Mercato per i componenti riutilizzabili | ▲ | <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare punti e impianti di trattamento dei rifiuti edili - Realizzare punti di stoccaggio per i materiali (Banca delle risorse) - Creare una piattaforma on-line per la vendita | Circular Amsterdam (2015), Cap.2 |    |
| Privati | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Prediligere investimenti sull'esistente | ▲ | <ul style="list-style-type: none"> - Riqualificare edifici ed aree abbandonate - Realizzare partnership pubblico-privato | Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Cap.1 |     |
| 2 - Rendere gli edifici neutrali climaticamente | ■ ▲ | <ul style="list-style-type: none"> - Isolare gli edifici per ridurre i consumi - Energizzare gli edifici tramite fonti rinnovabili | Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Cap.1 |  |
| 3 - Pianificazione integrata delle costruzioni attraverso un design intelligente | ■ | <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare edifici modulari con componenti prefabbricate - Utilizzare componenti modulari facilmente smontabili e reimpiegabili - Commercializzazione delle parti derivanti dalla dismissione - Valutare costi monetari e ambientali di tutte le fasi di vita degli edifici | Circular Amsterdam (2015), Cap.2 |       |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| 1 - Riqualificazione del patrimonio edilizio 2 - Salvaguardia e tutela delle aree verdi urbane 3 - Riduzione del bisogno di nuove materie prime 4 - Riduzione delle emissioni di gas inquinanti e di rifiuti 5 - Riduzione dei tempi di costruzione, ristrutturazione e demolizione 6 - Sviluppo dell'economia locale tramite l'apertura di nuove attività per il trattamento della materia | | | | |
| Legenda |  Tecnologia attuale |  Mercato |  Leggi e regolamenti |  Cultura e abitudini |

5.4.6 Alimentazione

|  ALIMENTAZIONE | | | | |
|---|--|---|---|---|
| Obiettivo principale: | | RIDURRE SPRECHI E IMPATTI NEGATIVI | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Favorire il KM 0 | ■ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare aree abbandonate come orti urbani - Utilizzare i parchi urbani come frutteti | Circular Amsterdam (2015), Cap.3 |    |
| 2 - Raccogliere gli scarti organici | ▲ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Favorire la separazione dei rifiuti organici - Incentivare il recupero degli scarti alimentari tramite sistemi innovativi (es: logistica inversa) - Incentivare il recupero dei nutrienti dal sistema fognario | Circular Amsterdam (2015), Cap.3 Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.1 |    |
| 3 - Riutilizzo degli scarti | ▲ | <ul style="list-style-type: none"> - Incentivare altre produzioni che utilizzino gli scarti in altri sistemi a cascata - Incentivare la realizzazione di biodigestori per produrre biogas e fertilizzanti | Circular Amsterdam (2015), Cap.3 | |
| 4 - Sensibilizzare ed educare cittadini e imprese | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Istruire sull'importanza di ridurre gli scarti alimentari - Incentivare la produzione propria di frutta e verdura | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.1 Circular Amsterdam (2015), Cap.3 | |
| 5 - Monitoraggio esteso di tutta la filiera alimentare | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Monitorare costantemente i flussi di materie - Incentivare l'uso di analisi LCA | Circular Amsterdam (2015), Cap.3 | |
| Privati | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Ridurre gli sprechi | ■ ● | <ul style="list-style-type: none"> - Evitare lo spreco degli alimenti non vendibili ma sani usandoli in altre produzioni (es: zuppe) - Adottare sistemi di fertilizzazione più efficienti - Distribuire gli alimenti prossimi alla scadenza (es: dispensa alimentare) - Realizzare il compostaggio dei rifiuti domestici - Riutilizzare gli scarti in altre produzioni | Circular Amsterdam (2015), Cap.3 |    |
| 2 - Ridurre gli impatti | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Usare analisi LCA nella produzione alimentare - Preferire prodotti locali e di stagione - Ridurre il consumo di carne - Incrementare il più possibile la separazione dei rifiuti organici | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.1 Circular Amsterdam (2015), Cap.3 |    |
| 3 - Produzione propria | ● | <ul style="list-style-type: none"> - Costituire orti domestici - Creare orti e frutteti urbani condivisi | Circular Amsterdam (2015), Cap.3 |  |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Riscoperta del giusto legame tra città e campagna 2 - Riqualificazione di aree rurali abbandonate 3 - Creazione di occupazione locale 4 - Reintroduzione locale di fosfati e azotati come fertilizzanti 5 - Riduzione della dipendenza da fonti estere per alimenti e nutrienti | | | | |
| Legenda |  Tecnologia attuale |  Mercato |  Leggi e regolamenti |  Cultura e abitudini |

5.4.7 Produzione e commercio

|  PRODUZIONE E COMMERCIO | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Obiettivo principale: | | SVILUPPARE UNA SOLIDA ECONOMIA CIRCOLARE | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Effettuare ricerche per indagare sul potenziale esprimibile | ■ ● | - Analizzare nel dettaglio i flussi di materia presenti sul territorio - Eseguire simulazioni e studi sugli impatti e le conseguenze di una gestione circolare | Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Cap.3 Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 |  |
| 2 - Incentivare l'innovazione e la ricerca | ▲ | - Collaborare con università ed enti di ricerca - Dedicare fondi alla ricerca e allo sviluppo - Istituire progetti di sviluppo | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 |   |
| 3 - Sostenere le attività circolari | ■ ▲ | - Sviluppare modelli di Sharing Economy - Favorire lo sviluppo di attività di riparazione e manutenzione - Creare zone franche sperimentali - Creare mercati e sistemi finanziari di sostegno | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Cap.3 |   |
| 4 - Incentivare forme di collaborazione tra le aziende | ■ ▲ ● | - Gestire domanda/offerta e scambi interaziendali - Incentivare il cascading - Incentivare forme di condivisione energetica e cogenerazione | Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Cap.3 Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 |   |
| 5 - Informare cittadini e imprese | ● | - Istituire programmi di formazione dei cittadini - Creare enti appositi dedicati alla guida delle aziende verso la transizione circolare | Towards a Circular Economy (2015), Sez.4 Amsterdam Definitely Sustainable (2011), Cap.3 | |
| 6 - Monitoraggio continuo ed esteso dei flussi e dei cicli | ■ | - Utilizzare modelli LCA nella valutazione di ogni flusso - Utilizzare reti digitali per la circolazione e l'elaborazione dei dati | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Conclusioni Towards a Circular Economy (2015), Sez.4 |   |
| Privati | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Puntare sulle forme di business dell'economia circolare | ■ ▲ | - Quattro modelli di business circolari: 1 - Prodotti come servizi 2 - Catena di produzione circolare e rigenerazione della materia 3 - Upcycling della materia 4 - Estensione del ciclo di vita | Che cosa è l'economia circolare (2016) |     |
| 2 - Puntare sull'efficienza energetica | ■ ● | - Puntare sull'autoalimentazione - Puntare sulla riduzione dei consumi - Puntare su forme di condivisione di calore e energia elettrica interaziendale | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 |   |
| 3 - Catalizzare l'attenzione su sviluppo e innovazione | ■ | - Direzione gli sforzi sullo sviluppo di nuove tecnologie - Sviluppare nuove pratiche circolari - Ricercare la collaborazione con altre aziende ed enti per perseguire obiettivi comuni | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 |   |
| 4 - Incentivare la diffusione delle idee | ● | - Influenzare cittadini e clienti sull'importanza della transizione circolare - Diffondere i principi e i vantaggi nel mercato | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 |   |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| 1 - Riduzione delle nuove risorse nei cicli produttivi 2 - Riduzione dei rifiuti e delle emissioni 3 - Sviluppo ed evoluzione dell'economia circolare 4 - Incentivazione della diffusione dei principi dell'economia circolare 5 - Sviluppo di Start-up e innovazione sul territorio con relativa occupazione | | | | |
| Legenda |  Tecnologia attuale |  Mercato |  Leggi e regolamenti |  Cultura e abitudini |

5.4.8 Amministrazione

|  AMMINISTRAZIONE | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Obiettivo principale: CONVERTIRE LA GESTIONE AI PRINCIPI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE | | | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Creare circolarità nei processi di gestione | <ul style="list-style-type: none"> ■ ▲ ● | - Aggiornare norme e strumenti urbanistici | Structural vision Amsterdam 2040 (2010), Cap.3 | |
| | | - Sfruttare le reti digitali per tutti gli ambiti di dialogo con i cittadini | Towards a Circular Economy (2015), Sez.2 |  |
| | | - Realizzare un costante monitoraggio ambientale | | |
| | | - Utilizzare analisi LCA per tutte le attività comunali | | |
| 2 - Favorire la diffusione di principi e pratiche dell'economia circolare | <ul style="list-style-type: none"> ● | - Aumentare la percentuale di acquisti pubblici di attrezzature dotate di certificati verdi | |  |
| | | - Creare organi appositi per occuparsi della circolarità (es: Circular Public Manager) | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.5 |  |
| | | - Garantire appalti comunali che soddisfino i principi dell'economia circolare | | |
| | | - Istituire fondi d'investimento / sostegno dedicati alla transizione | | |
| 3 - Aumentare il livello di partecipazione dei cittadini | <ul style="list-style-type: none"> ● | - Realizzare attività di informazione | | |
| | | - Aumentare il dialogo con i cittadini | Towards a Circular Economy (2015), Sez.4 |  |
| | | - Adottare azioni politiche condivise | |  |
| | | - Aumentare il ruolo dei cittadini nella produzione di energia, cibo e calore | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Conclusioni |  |
| 4 - Cercare di garantire la crescita sociale e culturale e l'inclusione | <ul style="list-style-type: none"> ● | - Sfruttare le reti digitali per tutti gli ambiti di dialogo con i cittadini | La società circolare (2016) | |
| | | - Favorire l'accettazione e l'inclusione di tutti i cittadini | |  |
| | | - Istituire programmi di formazione continua | La società circolare (2016) |  |
| | | - Condividere la conoscenza, soprattutto quella storica | | |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| 1 - Riqualificazione degli edifici pubblici 2 - Incentivazione e diffusione della conoscenza riguardo i concetti dell'economia circolare 3 - Miglioramento nella gestione degli impatti ambientali e sociali 4 - Gestione condivisa della città 5 - Incremento di tutti gli standard sociali | | | | |
| Legenda |  Tecnologia attuale |  Mercato |  Leggi e regolamenti |  Cultura e abitudini |

5.4.9 Pianificazione urbana

|  PIANIFICAZIONE URBANA | | | | |
|---|---|--|---|---|
| Obiettivo principale: | | MIGLIORARE LA QUALITÀ DELLA VITA PUBBLICA | | |
| Principi dell'economia circolare | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Preservare e migliorare il capitale naturale attraverso il controllo delle sue dotazioni finite e la scelta di tecnologie e processi produttivi più efficienti e a basso impatto ambientale (fonti rinnovabili) ▲ Ottimizzare la redditività delle risorse mantenendo prodotti, componenti e materiali al loro più alto contenuto di valore in ogni stadio del loro ciclo di vita ● Promuovere l'efficacia del sistema attraverso l'identificazione ed eliminazione di esternalità negative | | | | |
| Pubblico | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Rendere la città più vivibile, accessibile e sicura attraverso gli strumenti di pianificazione | <ul style="list-style-type: none"> ■ ▲ ● | - Migliorare la qualità e la quantità di spazi pubblici aperti | Structural vision Amsterdam 2040 (2010), Cap.4 |  |
| | | - Realizzare percorsi ciclo-pedonali | | |
| | | - Ridurre il traffico motorizzato | Structural vision Amsterdam 2040 (2010), Cap.3 |  |
| | | - Abbattere le barriere architettoniche | | |
| | | - Favorire e incentivare l'intermodalità nella mobilità urbana | | |
| | | - Istituire progetti globali di messa in sicurezza sismica e idrogeologica | Sustainable Amsterdam (2014), Cap.4 |  |
| | | - Migliorare la laminazione delle acque piovane | | |
| | | - Realizzare insediamenti utilizzando mix funzionali e sociali attraverso il principio del TOD (Transit Oriented Development) | The New Transit Town (2003) |  |
| | | - Mitigare le aree che presentano destinazioni d'uso più impattanti | PIRA Franciacorta (2017) |  |
| | | - Riqualificare le aree urbane dismesse | Progetto Oltre la Strada (2017) |  |
| - Realizzare indicazioni e norme per incentivare l'efficienza energetica degli edifici | Towards the Amsterdam Circular Economy (2012), Cap.5 |  | | |
| - Realizzare regole per mitigare le isole di calore e la perdita di servizi ecosistemici | Rapporto ISPRA sul consumo di suolo (2016) |  | | |
| 2 - Salvaguardare e tutelare il patrimonio storico e sociale | <ul style="list-style-type: none"> ▲ ● | - Realizzare iniziative di scoperta e conoscenza | La società circolare (2016) |  |
| | | - Riqualificare gli edifici storici simbolo della città | | |
| | | - Realizzare indirizzi e regolamenti per salvaguardare i punti di vista e le visuali | Rapporto 2017 sullo stato delle politiche sul paesaggio (2017) |  |
| - Stendere linee guida per progetti con impatto paesaggistico | |  | | |
| 3 - Sfruttare i luoghi pubblici per attività ricreative ed eventi | ▲ | - Promuovere eventi incentrati sulla circolarità | Structural vision Amsterdam 2040 (2010), Cap.5 |  |
| | | - Riutilizzare / riqualificare strutture e aree storiche dismesse per attività culturali e sociali | | |
| Privati | | | | |
| Strategie | Principi | Azioni e misure | Riferimento | Barriere |
| 1 - Direzione del mercato verso i paradigmi dell'economia circolare | <ul style="list-style-type: none"> ■ ▲ ● | - Adottare un modello edilizio (o di quartiere) di qualità oltre alle prescrizioni obbligatorie | Circular Amsterdam (2015), Cap.2 |  |
| | | - Utilizzare analisi LCA durante realizzazione di progetti urbani | Towards the Circular Economy (2015), Sez.2 |  |
| | | - Proporre degli standar finalizzati alla realizzazione del punto 1 dell strategia pubblica, in questo e in tutti gli altri ambiti della città | | |
| Benefici e conseguenze | | | | |
| 1 - Riduzione dell'inquinamento e dei fattori clima alteranti 2 - Valorizzazione del patrimonio storico e culturale 3 - Miglioramento della risposta alle nuove esigenze della società contemporanea 4 - Riqualificazione del patrimonio edilizio 5 - Introduzione delle pratiche economiche circolari | | | | |
| Legenda |  Tecnologia attuale |  Mercato |  Leggi e regolamenti |  Cultura e abitudini |

5.5 Considerazioni finali

La realizzazione delle schede guida ha fatto emergere alcune importanti considerazioni, le quali meritano di essere esposte.

Una di queste riguarda lo stile delle schede, molto semplice e chiaro nella lettura. Avendone la possibilità si sarebbero potute elaborare in una maniera più completa, utilizzando altre classificazioni e sottocategorie le quali avrebbero potuto contribuire al perfezionamento dei contenuti delle schede stesse, ma le avrebbero rese più complesse e difficili da leggere.

Un'altra questione è rappresentata dall'elaborazione delle voci all'interno delle strategie con le relative azioni e misure. Infatti si è mantenuta un'impostazione il più generica possibile, in prima battuta perché non è possibile approfondire in maniera così dettagliata tutte le discipline inerenti le problematiche affrontate e inoltre perché le schede possano essere trasferibili e adattabili ad ogni territorio o città.

Un altro problema che si potrebbe riscontrare nell'utilizzo di questi documenti potrebbe risultare la sua impostazione fortemente fondata sull'analisi del caso di studio di Amsterdam. Nonostante questo però le strategie generali inserite, benché probabilmente non del tutto complete per ogni casistica per via del primo approccio con cui sono state elaborate, risultano rispondere in maniera adeguata ai principi dell'economia circolare. Questo tema introduce un'altra considerazione, ovvero la questione riguardante la natura delle strategie e delle azioni. Infatti molto spesso le misure inserite possono fare riferimento più che all'economia circolare alla sostenibilità o alla Green economy. Questo dipende dal fatto che l'economia circolare in realtà non è un'entità separata dalle altre politiche ambientali, ma le ingloba come un framework, elaborandole e integrandole.

Le azioni proposte potrebbero non essere esaustive, infatti quelle inserite rappresentano un indirizzato da cui prendere spunto. È sempre possibile elaborare nuove azioni e misure da associare alle strategie, più innovative e migliori rispetto alle precedenti. Questo permette alle schede di essere aggiornabili nel tempo grazie alla loro semplicità e genericità.

Infine, come ultima considerazione si può sottolineare che lo scopo della realizzazione delle schede non è quello di risolvere tutti i problemi delle città, ma piuttosto quello di convincere ed incentivare le amministrazioni comunali e i cittadini dell'utilità e dei benefici che si potrebbero trarre dall'attuazione di queste politiche ed azioni a livello ambientale, sociale ed economico.

6 Conclusioni

L'economia circolare, pur essendo una disciplina che si presenta permeata dalle tematiche dell'ecologia, risulta anche incentrata sulla fattibilità economica e sugli aspetti di profitto. Infatti non si parla mai di ridurre i consumi di energia o la produttività, ma si parla di efficientare e utilizzare in maniera più intelligente le risorse. Pertanto, più che un percorso di contrapposizione all'industrializzazione risulta una contrapposizione al sistema consumistico. I modelli di business esposti nel secondo capitolo non vanno a ridurre la produttività, ma la rendono più efficiente attraverso l'uso di energia rinnovabile, di materie seconde e nuove pratiche le quali necessitano soltanto di un cambio di impostazione dei cicli produttivi e commerciali. Questi non sono utopie o teorie fantasiose, ma una concreta alternativa al sistema attuale, infatti questo nuovo approccio è realmente applicabile, tanto che alcuni paesi hanno già intrapreso il percorso per realizzarla.

Proprio per questo l'economia circolare risulta una concreta soluzione a molte delle questioni irrisolte dell'ultimo secolo: la fragilità dell'economia moderna, la limitatezza delle materie prime, lo spreco di risorse e materiali, la produzione incontrollata di rifiuti, la dipendenza da pochi fornitori esteri dell'energia. Tutte queste tematiche possono essere risolte elaborando ed applicando sul territorio i principi dell'economia circolare, fornendo una possibile via d'uscita dall'attuale crisi.

L'economia circolare, come anche la sostenibilità, oltre ad occuparsi di "ambientalismo" e forme di produttività va a mettere al centro dei propri principi un ambito che molto spesso viene trascurato: la persona. Infatti i suoi concetti e principi sono incentrati sul miglioramento dell'ambiente circostante e dell'aumento del benessere generale per incrementare la qualità della vita delle persone, aspetto molto spesso trascurato nel sistema capitalistico e imperialistico attuale.

Nel capitolo terzo, sono stati esposti alcuni dei concetti e strumenti fondamentali dell'urbanistica moderna, in cui, data la vastità della materia, si è optato per un inquadramento generale finalizzato a identificare le dinamiche legate all'economia circolare. Questo è stato inoltre dettato dal fatto che l'obiettivo del lavoro era quello di cercare applicazioni dell'economia circolare nelle città, ma senza addentrarsi nel

complesso sistema legislativo italiano. Un'impostazione di questo tipo d'altro canto, avrebbe richiesto un'elaborazione concentrata principalmente sugli aspetti normativi, andando quindi a sottrarre spazio al tema principale.

Un altro aspetto degno di nota nella stesura del terzo capitolo deriva direttamente dal paragrafo in cui si è analizzato il passaggio dalla città moderna a quella contemporanea. In questo punto sono infatti emerse le motivazioni delle maggiori tematiche e questioni irrisolte delle città attuali, tra le quali si è evidenziata la rapida mutabilità delle città. In questo modo si sono esposti alcuni dei problemi che l'economia circolare dovrà risolvere, i quali, uniti con quelli ambientali già conosciuti nel secondo capitolo, hanno creato un quadro chiaro senza l'ardire di essere esaustivo.

L'analisi bibliografica del quarto capito ha fornito un interessante quadro su come gli studiosi stiano cercando di applicare i principi dell'economia circolare alla realtà urbana. Tutte le fonti analizzate hanno i principi individuati dalla Ellen MacArthur Foundation in merito di economia circolare, elaborandole ed adattandole ai vari casi di studio. È stato per altro interessante notare come venga sempre posto al centro dell'attenzione il benessere del cittadino, garantito e ricercato anche attraverso l'elaborazione degli aspetti sociali intrinseci della città.

È utile sottolineare come alcuni concetti chiave siano stati riscontrati pressoché in tutti i documenti: viene infatti sempre rimarcato quanto l'educazione, l'informazione e la formazione dei cittadini risulti il pilastro fondamentale per la riuscita di queste strategie. Senza una stretta collaborazione tra i vari attori e portatori di interessi, queste pratiche non possono essere attivate, portando a risultati parziali o addirittura nulli. Un altro aspetto fondamentale spesso evidenziato risulta la conoscenza dei problemi e delle dinamiche urbane e territoriali. Per poter rendere efficace un'attività di pianificazione, attraverso un processo di conoscenza, individuazione di obiettivi e azioni per raggiungerli, è necessario impostare anche un sistema di monitoraggio completo e continuo.

L'analisi del caso di Amsterdam è risultata fondamentale. È importante sottolineare l'evidente urgenza nella volontà di raggiungere una completa transizione ai principi dell'economia circolare di questa città. Inoltre, si può notare che partendo da concetti a volte un po' astratti, gli autori sono giunti a progetti esecutivi. Questo indica un'elevata

attenzione alla tematica, nella quale la città di Amsterdam crede molto, impegnandosi sempre di più per raggiungere gli obiettivi stabiliti.

Gli esempi operativi della declinazione dell'economia circolare hanno presentato, nella maggior parte dei casi, dei variegati tipi di azioni realizzabili. Gli inconvenienti o barriere che si presentano alla loro messa in opera riguardano soprattutto l'impegno e la costanza dei cittadini oltre al livello tecnologico attuale, il quale spesso necessita ancora di sviluppi tecnici sostanziali. In conclusione, la maggior parte di queste tecniche, nonostante provengano anche da un territorio molto specifico come quello della città di Amsterdam, risultano spesso applicabili anche sul territorio italiano, le quali possono quindi rappresentare un'ottima indicazione anche per la rivalutazione del nostro paese.

L'obiettivo di tutta l'analisi bibliografica sviluppata nella prima parte della tesi è stata quella di permettere una sintesi ragionata finalizzata all'elaborazione di linee guida, sotto forma di schede, per l'applicazione dei principi dell'economia circolare nel settore pubblico e privato.

Queste schede sono state realizzate utilizzando una forma semplice e di immediata lettura. Lo scopo di queste schede infatti, è quello di incentivare e convincere più soggetti dell'effettiva applicabilità e redditività dell'economia circolare, in modo da poter favorire una transizione anche sul territorio italiano.

Le strategie inserite, con le relative azioni d'applicazione, sono state infatti elaborate per essere il più possibile universali e quindi trasferibili. In particolare, le strategie sviluppate ricoprono le più evidenti applicazioni dell'economia circolare emerse dalla letteratura in generale, mentre per quanto riguarda le azioni ne sono state selezionate alcune riferite a casi reali.

In sostanza questo lavoro rappresenta un buon inizio per una possibile incentivazione verso la transizione circolare delle città. Infatti questo testo non pretende di costituire la soluzione a tutti i problemi delle città contemporanee, ma vuole rappresentare un modello di applicazione dei concetti dell'economia circolare che possa aiutare a convincere le amministrazioni e gli imprenditori locali che il sistema economico lineare non sia l'unico applicabile, ma che per mezzo dei principi dell'economia circolare si possa migliorare l'ambiente e la società, creando profitti anche maggiori di quelli attuali.

Il grande ostacolo legato all'applicabilità di queste pratiche risulta essere connesso con le attività del singolo individuo, gli interessi personali e le abitudini dannose, come la pigrizia o l'incuria verso i beni comuni. Per questo motivo viene sempre sottolineata l'importanza dell'educazione dei cittadini. In particolare il territorio italiano è molto legato ai sistemi tradizionali e poco incline alle innovazioni (italiani abituarini). È quindi fondamentale sottolineare ancora una volta l'importanza di agire sulle norme, ma soprattutto sulla mentalità delle persone, attraverso programmi di educazione mirati alla comprensione dei benefici e delle potenzialità dell'economia circolare che cerchino di modificare abitudini e comportamenti.

In conclusione, lo studio di queste tematiche mi ha portato a conoscere un nuovo aspetto della società moderna innovativo ed affascinante. Questo mi ha colpito a tal punto che ho indirizzato le mie ricerche di impiego futuro in questo settore, spinto dal desiderio di voler contribuire in prima persona al processo di sviluppo e adozione di queste pratiche. Infatti ritengo che la transizione a questi principi costituisca l'unica soluzione al continuo declino dell'ecosistema e della società moderna, andando a rivalutare tutti gli aspetti che si crede erroneamente ormai perduti, come un ambiente sano e pulito. Leggere di enti, aziende, città e nazioni che credono in questa transizioni mi ha donato una nuova prospettiva del futuro, la speranza di una nuova vita per questo pianeta sempre più malato e problematico.

7 Bibliografia

- Bompan E. e Brambilla I. N. (2016). *Che cos'è l'economia circolare*. Milano: Ambiente
- Bonomi A., Della Puppa F. e Masiero R. (2016). *La società circolare: Fordismo, capitalismo molecolare, sharing economy*. Roma: Derive Approdi
- Candia S., Pirlone F., Spadaro I. (2017), *L'economia circolare dei rifiuti come prospettiva di riuso del territorio. Caso studio: Genova*. Relazione presentata a: Atti della XIX Conferenza nazionale SIU, Cambiamenti, Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese, Catania. Disponibile da: <http://media.planum.bedita.net>
- Circle Economy (2015). *Circular Amsterdam. A vision and action agenda for the city and metropolitan area*. Amsterdam: Report Circle Economy, Fabric, TNO, City of Amsterdam.
- City of Amsterdam (2009), *Amsterdam: A Different Energy – 2040 Energy Strategy*. Amsterdam: Report City of Amsterdam, Klimaatbureau.
- City of Amsterdam (2010), *Structuurvisie Amsterdam 2040 Economisch sterk en duurzaam (Structural Vision Amsterdam 2040 Economically strong and sustainable)*. Amsterdam: Report City of Amsterdam, Physical Planning Department.
- City of Amsterdam (2011), *Amsterdam Beslist Duurzaam – Duurzaamheid sprogramma 2011/2014 (Amsterdam Definitely Sustainable – sustainability Program 2011/2014)*. Amsterdam: Report City of Amsterdam
- City of Amsterdam (2012), *Towards the Amsterdam Circular Economy*. Amsterdam: Report City of Amsterdam.
- City of Amsterdam (2014), *Duurzaam Amsterdam – Agenda voor duurzame energie, schone lucht, een circulaire economie en een klimaatbestendige stad (Sustainable Amsterdam – Agenda for sustainable energy, clean air, a circular economy and a climate proof city)*. Amsterdam: Report City of Amsterdam
- Colarossi P., Latini A.P. (2007), *La progettazione urbana: Principi e storie*. Milano: Il sole 24 ORE S.pA.

- Colarossi P., Latini A.P. (2008), *La progettazione urbana: Declinazioni e strumenti*. Milano: Il sole 24 ORE S.p.A.
- Della Fontana M., Musco F. (2017), *i flussi di acqua, energia e cibo nell'economia circolare: il caso di Amsterdam*. Relazione presentata a: Atti della XIX Conferenza nazionale SIU, Cambiamenti, Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese, Catania. Disponibile da: <http://media.planum.bedita.net>
- Ellen MacArthur Foundation (2015), *Towards a Circular Economy: Business rationale for an accelerated transition*. Disponibile da: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- Ellen MacArthur Foundation (2017), *Cities and Circular Economy: An initial exploration*. Disponibile da: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- Greenpeace Italia (2017), <http://www.greenpeace.org/italy/it/>. Consultato in data 14 novembre 2017.
- Hellweg S., Milà i Canals L. (2014). *Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment*. *Science*, 344, 1109-1113.
- Marchiori Carmen (2017). *Economia Circolare*. Slide del corso di Etica della Sostenibilità Ambientale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Brescia.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico (2017), *Verso un modello di economia circolare per l'Italia: Documento di inquadramento e di posizionamento strategico*, Roma. Disponibile da: <http://www.sviluppoeconomico.gov.it>
- Petroncelli E. (2002). *Pianificazione territoriale: Principi e fondamenti*. Napoli: Liguori.
- Secchi B. (2000). *Prima lezione di urbanistica*. Roma – Bari: Laterza
- Stati Generali della Green Economy (2016), *La città futura: manifesto della Green Economy per l'architettura e l'urbanistica*. Roma. Disponibile da: <http://www.statigenerali.org>
- Verso un'economia circolare (2018), <http://www.versounaeconomicocircolare.it/>. Consultato in data 21/02/2018.

- Zanon B. (2008). *Territorio, ambiente, città: Temi, esperienze e strumenti dell'urbanistica contemporanea*. Firenze: Alinea
- Zanon B. (2008). *Territorio, ambiente, città: Il territorio della sostenibilità*. Firenze: Alinea